Informação

&

Informática

Informação

&

Informática

Organização

Nídia M. L. Lubisco
Lídia M. B. Brandão

Salvador - 2000
EDUFBA

Sumário

Pg

À Guisa de Introdução — Nídia M. L. Lubisco, Lídia M. B. Brandão — 7

Derrubando-se as Barreiras ao Fluxo Transfronteira do Conhecimento — Afrânio Carvalho Aguiar — 37

A Profissionalização da Ciência da Informação no Marco da Globalização: Paradigmas e Propostas — Antonio Miranda — 65

Infometria e Ciência da Informação — Jaime Robredo — 81

Informação e Comunicação: Novas Fronteiras, Novas Estratégias — Kátia de Carvalho — 119

Bases de Dados e
suas Qualidades Luís Fernando Sayão 143

Realidade Virtual: Novo
Modo de Produção Luiz Felippe Perret Serpa 181
de Paradigmas

Gestão e Tratamento da
Informação na Sociedade Othon Jambeiro 207
Tecnológica

Introdução ao GED -
Gerenciamento Eletrônico
de Documentos Paulo Cattelan 233

Sociedade da Informação,
Sociedade do Conhecimento,
Sociedade da Aprendizagem:
Implicações Ético-políticas
no Limiar do Século Teresinha Fróes 283

À Guisa de Introdução

Nídia M. L. Lubisco – Lídia M. B. Brandão
Professoras do Instituto de Ciência da Informação
da Universidade Federal da Bahia

A idéia de publicar este livro foi gestada no Departamento de Biblioteconomia da antiga Escola de Biblioteconomia e Documentação da Universidade Federal da Bahia, quando se encontrava em curso o processo de transição que culminou alterando o nome da unidade para Instituto de Ciência da Informação (1997/1998). Alinhando-se a outras iniciativas acadêmicas da então Escola - como a criação do programa de pós-graduação *stricto sensu*, a revisão do currículo do curso de Biblioteconomia, a implantação do curso de Arquivologia, o projeto de novas habilitações, a concepção do núcleo de pesquisa e a instituição do CINFORM– Laboratórios de Ciência da Informação, evento planejado para ser realizado anualmente pelo Instituto - esse movimento renovador estava inserido num contexto de mudanças e novas demandas da Universidade como um todo que refletia, por sua vez - como ainda reflete - a nova ordem da sociedade contemporânea. Esse ambiente onde o novo Instituto de Ciência da Informação tem se colocado como sujeito e objeto constitui-se, de fato e de direito, num espaço privilegiado de reflexão, pesquisa e debate sobre as questões

que envolvem a *informação* e o *conhecimento*, elementos considerados, tácita e explicitamente, lastro do desenvolvimento estratégico na busca de uma sociedade mais justa.

Microeletrônica e telemática, de modo inequívoco, marcaram a última década do século como a que mais avançou em relação às condições de comunicabilidade entre os homens. E se por um lado tal associação permite que circulemos o planeta ao simples *click* do *mouse*, por outro ela amplia o fosso existente entre ricos e pobres. A preocupação das organizadoras da coletânea, portanto, foi trazer a público textos que ensejassem o esclarecimento de questões associadas a essa temática, cuja gênese remonta aos primórdios do homem na Terra. O que ocorre no atual cenário de fim de século e de milênio é que estão em debate questões que já vêm preocupando os organismos responsáveis pela definição das políticas nacionais - independente da diferença entre as abordagens quanto a características, origens e impactos do setor informacional, ou de modo mais abrangente, da *sociedade da informação*, e do quanto o modo de produzir, acessar e usar a informação está se modificando. Essas questões podem ser sintetizadas da seguinte forma:

- *acesso à tecnologia*: o aumento da dependência das tecnologias, o custo dessa dependência e o receio de que ela constitua uma barreira para os países mais pobres;
- *segurança, privacidade e liberdade de expressão*: a existência de tecnologias que fomentam e protegem cada vez mais a circulação da informação; o dilema da propriedade industrial

versus o acesso universal, inclusive em relação a questões socialmente indesejáveis;
- *participação democrática e social*: a abertura dos canais atualmente existentes, para que funcionem como foros de discussão para a sociedade civil; o risco de que esses canais atuem como meio de manipulação da opinião pública;
- *ampliação do poder*: o acesso instantâneo à informação e a possibilidade de tomar decisões de grupo *on-line* podem ampliar o poder dos detentores das tecnologias de informação e comunicação;
- *qualidade e transparência dos serviços públicos*: as tecnologias atualmente disponíveis oferecem ao estado a oportunidade de modernizar-se, principalmente nos setores de informação, educação e saúde, o que funcionaria como antídoto à concentração de poder, à má qualidade dos serviços prestados e à frágil consciência de cidadania por parte da população em geral;
- *aquisição e gestão do conhecimento*: a diversidade de fontes e meios de acesso à informação amplia as condições de construção do conhecimento, mas sua gestão se torna complexa;
- *reorganização do trabalho*: a terceirização, a jornada flexibilizada e o teletrabalho podem representar isolamento para as pessoas e insegurança quanto aos novos tipos de vínculo;
- *educação e treinamento na sociedade da informação*: o enriquecimento do ensino presencial e a introdução do ensino à distância; os altos custos para atualizar a infra-estrutura tecnológica e os riscos da universalização de estruturas arcaicas e reacionárias;

- *propriedade intelectual*: o acesso e a circulação ilimitados de dados e idéias já mostram a necessidade de regulamentação, principalmente quanto a possíveis salvaguardas para bibliotecários e professores;
- *desenvolvimento sustentável*: a menor produção e o menor consumo de materiais e energia, elementos típicos de uma sociedade baseada no conhecimento, trazem benefícios que devem ser disseminados para conscientizar e educar a sociedade em relação à sua participação e ao usufruto dos benefícios;
- *produção e distribuição de informação*: as atuais tecnologias de editoração e distribuição levantam problemas relativos à forma de prover acesso universal ao trabalhador de baixa renda e à forma de garantir a produção nacional nas mesmas mídias - visando a comunidade local e o mercado internacional - e a preservação da identidade cultural, face à homogeinização cultural promovida pela Internet;
- *organização da informação*: reconhecendo-se que a área de controle bibliográfico foi pioneira no uso da informática, a produção nacional deve ser disponibilizada em bases de dados elaboradas sob critérios de qualidade e dentro de padrões e normas internacionais que assegurem sua plena utilização pelo usuário final, seu intercâmbio e sua análise gerencial;
- *acesso à informação*: a ampliação dos ambientes distribuídos e a perspectiva de sistemas mais amigáveis favorecem cada vez mais as buscas personalizadas; o reconhecimento de que há tendências de repasssar os custos ao consumidor final leva a indagações do tipo: como sobreviverão as bibliotecas do setor público? como poder-se-á garantir acesso à informação

para todas as classes sociais? como adequar os preços à população de menor poder aquisitivo - estudantes, professores, funcionários públicos? quem educará a população para o uso das novas tecnologias, já que às bibliotecas públicas está prevista a função de *clearinghouse* (IBICT, 1998, p. 8-14).

Levantadas por Anna Soledade Vieira em trabalho elaborado para o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT, 1998), essas questões são reveladoras do estágio de desenvolvimento em que o homem se encontra. Ao aproximar-se o terceiro milênio, surge uma natural indagação: que caminhos foram esses que o homem trilhou até aqui? O que se supõe, no mínimo, é uma trajetória de "sucesso biológico da espécie humana (pelo menos) até o presente", ou seja, mais de cinco bilhões de habitantes hoje, contra dez milhões há dez mil anos (CARAÇA, 1993, p. 11 e 22). Mason, em sua *História da ciência*, evoca essa trajetória quando diz:

> *"[...] A ciência, tal como a conhecemos hoje, foi um resultado relativamente tardio do desenvolvimento geral da civilização humana [...]. As raízes da ciência, no entanto, são profundas, remontando ao período que precedeu o aparecimento da civilização. Não importa quão remotamente recuemos no cenário histórico, sempre haveremos de deparar com algumas técnicas e concepções, conhecidas por artesãos ou sábios, que possuem caráter científico; contudo, antes dos tempos modernos, tal conhecimento era, em geral, subordinado a exigências quer da tradição filosófica, quer da artesanal. [...]"*
> (MASON, 1962, v. 1, p. 1).

A evolução do homem - sabidamente sinuosa, porém ascendente - pode ser representada por três grandes estágios da comunicação:

1) a *oralidade*, quando a relação do homem com o meio era ingênua porque contextualizada, ou seja, ele vivia o instante, o grupo. Isso significa dizer que seu tempo era o momento presente; que seu saber era vivo, já que estava encarnado na pessoa; que seu conhecimento era preservado pela oralidade - só a escrita iria promover a descontextualização, ao isolar a pessoa que lê do momento emocional do enunciado.

Como um dos recursos da linguagem, a fala ocorreu - e com idêntica importância - após o uso do fogo. Marcando a primeira experiência humana no domínio da energia, a descoberta do fogo caracterizou-se por trazer melhorias na defesa contra os animais e o frio e também na obtenção de armas e utensílios de culinária - além do caráter lúdico que inicialmente identificava a novidade. E isso há cerca de quinhentos mil anos, quando o *homo erectus* habitava o planeta. Àquele tempo, além de utilizar o fogo, fabricar utensílios e caçar coletivamente, os grupos pré-históricos haviam chegado a uma estrutura social complexa, incluindo diferentes rituais - provavelmente a primeira invenção coletiva do homem - embora seu principal foco de preocupação fosse de natureza material: comer, procriar, defender-se e abrigar-se.

Isso permite compreender melhor o quanto a evolução daquelas comunidades estava condicionada ao sucesso das condições materiais e era, portanto, lenta, tendo em vista as adversidades de toda ordem a que estavam sujeitas. O

emprego do fogo, além de mudar os costumes, provocou também uma mudança genética. Por esse motivo, Conti e Lamera consideram que o *homo sapiens* é um "filho do fogo" (CONTI & LAMERA apud CARAÇA, 1993, p. 20), sendo também autor de outra das grandes transformações pelas quais a humanidade passou: o desenvolvimento da linguagem, que tornou o homem "verdadeiramente humano" (CARAÇA, 1993). Assim como o fogo foi a primeira experiência humana no domínio do material, a linguagem foi sua primeira experiência no terreno do imaterial, constituindo não apenas "um sofisticado meio de comunicação", como também o "produto de um método mais poderoso de pensar" (DONALD, Merlin apud CARAÇA, 1993, p. 21). A respeito da importância da linguagem como origem do desenvolvimento das tecnologias que vão acompanhar o ser humano em toda a sua evolução, o trecho de Wilson Martins que se segue é bastante ilustrativo:

> *"[...] Tudo indica que o homem pré-histórico possuía a mesma inteligência reduzida dos animais de grande porte e talvez menor que a deles: o homem se diferenciou espiritualmente no momento em que vitalizou essa centelha no primeiro fulgor abstrativo e a fez multiplicar-se infinitamente sobre si mesma. Neste instante é que se criou o homem: nele nascia a sua qualidade mais alta e mais nobre, a que verdadeiramente o define. [...] Foi a abstração que permitiu o aparecimento da linguagem; ora, a linguagem é o segredo e a explicação do homem. A linguagem, por absurdo que pareça, é que vai permitir a invenção da mão: na mão e na linguagem está contida toda a história do homem. [...]"* (MARTINS, 1957, p. 1).

Além de decorrer do aumento de sua capacidade cerebral, o surgimento da linguagem deveu-se também às crescentes necessidades sociais e culturais da vida comunitária do *homo sapiens*, as quais o levaram a caminhar pelo planeta. Sobre esse período, Caraça comenta:

> *"[...] é curioso pensar como a linguagem se desenvolve e frutifica durante a última glaciação. Sem dúvida, as pressões ambientais ligadas à sobrevivência em clima desfavorável motivam a necessidade de melhor coordenação e a vontade de melhor planificação... A sobrevivência dos grupos tem que ver com as estratégias que adoptam, as escolhas que efectuam e a coesão com que funcionam. [...]"*
> (CARAÇA, 1993, p. 22)

Pode-se observar que a evolução dos humanos está associada ao binômio energia-cultura. Por esse critério, o primeiro grande movimento, do ponto de vista energético, é marcado pela necessidade de alimento (cuja busca se dava através da caça e da coleta) e pelo gasto de energia nos deslocamentos. Já do ponto de vista cultural, o primeiro movimento resulta da construção dos mitos, "o mais elevado uso da linguagem em sociedades tribais" (DONALD, Merlin apud CARAÇA, 1993, p. 23). A relação dos grupos com o mundo era construída através dos mitos, que são uma forma de 'inteligir', ou seja, servem como explicação de fenômenos de causa e efeito. Os mitos parecem ter constituído o primeiro esforço humano para "modelar simbolicamente o universo e reconstruir o passado". As decorrentes manifestações na pintura, na dança e na música eram reforçadas pela

transmissão oral, que atuava fortemente no sentido de ampliar o campo cognitivo, já que os saberes eram governados pelos ritos e pelos mitos. Naquela época, dez milhões de antepassados espalhavam-se pelo planeta, fixando-se segundo as vantagens alimentares que encontravam. Tinham consciência do ciclo da vida e das estações - tanto que a caça e a fertilidade eram o tema mítico predileto dessas comunidades - e conheciam o solo, a flora e a fauna. No entanto, a vida condicionada à caça e à coleta permitia apenas a reunião de pequenos grupos - entre 25 e 30 membros.

Surge então o prenúncio de uma revolução. A introdução da agricultura - segundo grande momento - vai afetar tanto a vida material quanto a imaterial: uso de energia solar, possibilidade de concentração de até mil e quinhentas pessoas, crescimento demográfico, surgimento de aglomerações do tipo aldeias - precursoras das cidades - e introdução da troca - precursora do comércio - foram as mudanças mais significativas dessa fase. É nesse momento que emergem o conceito de espaço finito e a noção de tempo. Diferente do ambiente cultural da caça e da coleta - caracterizado pela prevalência do coletivo - percebe-se que o ambiente da agricultura impõe ao grupo uma hierarquia, o que significa dizer que começam a constituir-se relações de poder entre os indivíduos. A complexidade do *modus vivendi* da agricultura promove o desenvolvimento de um novo componente imaterial, a escrita, outro fator de comunicação.

2) a *escrita* representando a fala e apenas esta evocando - ao contrário do cinema e do teatro, que evocam ações e coisas -

ela está baseada em signos arbitrários, isto é, em signos que não mantêm relação direta com seu significado - a representação de fonemas e sílabas traz uma certa restrição à expressão, pois dá poucas indicações prosódicas: por exemplo, não representa o tom da fala. A relação do homem com o mundo passa, com a escrita, a ser menos ingênua e mais crítica, uma vez que a escrita descontextualiza o enunciado da situação emocional que envolveu sua emissão. Os saberes não estão mais encarnados na pessoa, mas no texto, e o tempo pode ser passado ou futuro. A partir daqui se começa a escrever a história humana, surgem as teorias, o homem acumula e preserva o conhecimento através de registros escritos e não mais apenas oralmente. Sobre essa transição Marília Levacov emite o seguinte comentário:

> *"[...] Cada nova tecnologia de informação enfrentou resistência por parte daqueles adeptos da mídia ameaçada. Na sociedade grega, uma sociedade basicamente oral até o século VI a.C., a introdução da escrita provocou uma forte reação entre os intelectuais da época. Sócrates, por exemplo, achava que assim como uma pintura - diferentemente do ser humano - não podia responder perguntas nem argumentar de volta, a palavra escrita não possuía vida. Já a palavra falada tinha uma alma da qual a palavra escrita não era mais que uma pálida imagem. A respeito disso Platão diz o seguinte em Phaedrus, quando Hermes (o deus inventor da escrita) apresenta ao faraó Thamus a tecnologia que permitiria às pessoas lembrar o que seria esquecido '[...] esta descoberta [...], a escrita, irá criar esquecimento na alma dos que aprendem, porque eles*

não irão mais usar suas memórias internas;
em vez disso, confiarão
nos caracteres escritos e não se lembrarão eles mesmos'.[...]"
(LEVACOV, 1997, p. 2).

A escrita mais antiga de que se tem conhecimento é a dos sumérios (cerca de 3.100 a.C.), também o povo mais antigo de que se tem notícia, que viveu no território hoje correspondente ao norte do Iraque. Tudo indica que eles estimularam o surgimento de outros sistemas de escrita, não por derivação direta, mas por influência cultural. Isso nos leva a concordar com Wilson Martins quando ele afirma que não houve uma evolução da escrita e sim uma evolução dentro de cada sistema (MARTINS, 1957, p. 28). Sabe-se, além disso, que a escrita não foi inventada de uma só vez, tendo sofrido aperfeiçoamentos durante séculos. Do ponto de vista do componente imaterial, a escrita decorre, como foi dito anteriormente, da complexidade do *modus vivendi* do homem na agricultura, quando ele passou a se ocupar com a gestão da produção agrícola e pecuária, com o desenvolvimento do comércio e o controle do território. A transmissão do conhecimento passou a depender de quem soubesse registrá-lo e interpretá-lo (escrever e ler), embora a aprendizagem para o trabalho, mediante o fazer e o falar, ainda ocorresse no seio familiar. Como se pode concluir, foi a escrita que assegurou à humanidade as condições estruturais para a ampliação de seu campo cognitivo.

Ainda a respeito da transição entre a oralidade e a escrita, convém citar Pierre Lévy, na obra *Educação e cybercultura*:

"[...] Para codificar seus saberes, as sociedades sem escrita desenvolveram técnicas de memória apoiadas no ritmo, no relato, na identificação, na participação do corpo e na emoção coletiva. Com a ascenção da escrita, ao contrário, o saber pôde desvencilhar-se parcialmente das identidades pessoais ou coletivas, tornar-se mais crítico, almejar uma certa objetividade e um alcance teórico universal. [...]"
(LÉVY, 1998, p. 7)

A revolução agrícola, é bom lembrar, marcou um longo período da história da humanidade - aproximadamente dez mil anos - e assistiu ao surgimento das sementes da revolução industrial - as grandes navegações, o expansionismo colonialista europeu e o mercantilismo (séculos XV a XVIII). Ocorrida a partir do século XVIII - como terceiro grande momento - a revolução industrial se caracterizou por um novo modo de produção - a produção em escala - inicialmente empregando energia natural - água e carvão - e, logo em seguida, passando ao uso da energia elétrica. As inovações tecnológicas e científicas do século XIX prepararam a utilização da energia atômica e da eletrônica no século XX. Esta - a eletrônica - é que dará origem ao terceiro grande fator de comunicação do homem em sua trajetória: as tecnologias de informação e comunicação.

3) as *tecnologias de informação e comunicação* emergem no período em que o homem passa do "átomo ao bit", lembrando Nicholas Negroponte que faz referência à passagem do mundo físico ao mundo da desmaterialização, passagem que resulta do aparecimento dos circuitos eletrônicos e da comunicação

à distância - telemática e microeletrônica - e que nos conduz ao que hoje se designa como ciberespaço.

Assinale-se aqui que os três grandes fatores de comunicação humana aqui abordados - a oralidade, a escrita e as tecnologias de informação e comunicação - podem ser associados, ou mesmo analisados, sob a ótica dos espaços ocupados pelo homem, chamados por Lemos de 'espaços antropológicos':

- a *terra* - associada aos ritos e aos mitos, revela a ligação do homem com o cosmos;
- o *território* - noção que ele incorpora durante o neolítico, quando da introdução da agricultura, da vida em grupo e da escrita;
- o *mercado* - quando, a partir do século XVI, o homem passa a lidar com a relação trabalho e velocidade (mercantilismo), já numa complexa organização social;
- o *ciberespaço* - relacionado ao saber, desvinculado das noções de tempo e espaço e característico do final deste século, o ciberespaço é um produto da relação simbiótica entre a telemática e a nova economia globalizada, sustentáculos da sociedade da informação (LEMOS, 1998, p. 10).

Ainda segundo Lemos, o ciberespaço é entendido hoje sob duas óticas distintas: um lugar não físico que nos oferece um ambiente virtual para 'navegar' e um conjunto de redes de computadores que interligadas vão "permitir a interação por mundos virtuais em três dimensões" (LEMOS, 1998, p. 2). Contrariamente ao que ocorreu nos momentos de predominância da oralidade e da escrita - onde espaço e tempo eram

elementos constitutivos da realidade - no ciberespaço "o espaço é aniquilado pelo real", o que nos leva a compreendê-lo como uma transição entre a era industrial e a pós-industrial (repetindo: como a mudança do átomo para o bit), onde a "tela é a fronteira entre o individual e o coletivo" (LEMOS, 1998, p. 7). O ciberespaço é um espaço imaginário que, no entanto, está conectado à realidade e torna-se capaz de ampliá-la, na medida em que "supre nosso espaço físico, em três dimensões, de uma camada eletrônica. No lugar de um espaço fechado, [...] o ciberespaço colabora para a criação de uma realidade aumentada. Ele faz da realidade um cyberespaço" (KELLOG apud LEMOS, 1998, p. 2). O fato do ciberespaço não possuir fronteiras, ser 'transnacional', enseja as mais diversas formas de interação entre as pessoas. Partindo dessas concepções, pode-se dizer que o ciberespaço constitui um hipertexto. Embora não se trate de uma idéia nova, o hipertexto foi potencializado e otimizado pelos recursos oferecidos pela telemática, fatores com que Otlet e Bush não contaram, respectivamente, no início e nos meados do século XX, como se verá logo adiante.

Quanto às questões que têm surgido em torno das novas tecnologias de informação e comunicação, percebe-se que o tema tem suscitado diferentes enfoques, em relação aos quais pode-se desenvolver algumas reflexões. Considerando a sinuosidade da trajetória humana, onde os fatores de comunicação e os espaços ocupados pelo homem não constituem elementos estanques nem excludentes, ao contrário, são 'camadas' interativas e complementares, não será difícil compreender porque essas 'camadas' e os impactos

por elas causados no modo humano de fazer e de pensar têm suscitado tantas teses, correntes e movimentos. Segundo Cauduro, por exemplo, a corrente otimista do pensamento contemporâneo, representada por Lévy e Latour, entre outros, considera que essas tecnologias de comunicação e informação são auxiliares cognitivos do homem e fazem parte de sua subjetividade, uma vez que são criações que derivam de suas atividades diárias e realimentam sua natureza mutante (CAUDURO, 1997). Sobre essa natureza, Cauduro acrescenta ainda que "somos contraditórios, [somos] das rupturas, dos impulsos irracionais" e que a racionalidade, como a constância, é uma exceção do pensamento, pois o sujeito da pós-modernidade é lacaniano e não cartesiano (CAUDURO, 1997).

Tais concepções nos permitem compreender, em oposição à corrente dos apocalípticos - representada por Baudrillard e Virilo - que essas tecnologias, chamadas por Lévy de "tecnologias intelectuais", não são uma força externa ao homem, autônoma, como que vinda de outra galáxia para destruí-lo ou desumanizar sua natureza. Ao contrário, as "tecnologias intelectuais" fazem parte do próprio homem. Assim, se concordarmos com Lévy e pensarmos - com o olhar voltado para a trajetória humana traçada até aqui - que "a tecnologia, ao ser influenciada por determinadas exigências sociais, contextualizadas em uma época e em uma cultura, também interfere, como materialidade mediadora das relações entre os homens, no condicionamento de certas práticas sociais em detrimento de outras" (PINHO, 1997, p. 21), veremos que a pretensa dicotomia entre natureza e cultura não existe. É, por assim dizer, uma relação dialética: a

cultura dando origem a um determinado tipo de tecnologia e esta condicionando-a. Em oposição ao determinismo científico, cuja racionalidade buscava uma verdade absoluta (e futura), a cultura contem-porânea, acrescente-se, tenta resgatar o homem enquanto elemento, enquanto parte integrante da natureza - e não apenas como seu 'dono', concepção que orienta um apartar-se dela e que é consolidada pela metafísica, mas rejeitada pela pós-modernidade.

Interessante notar que no momento em que o homem está seguro de dominar determinada situação, um novo conhecimento coloca por terra sua certeza. E assim tem sido: com a oralidade e a escrita, com a narrativa teológica do medievo e a narrativa científica da Idade Moderna, e assim sucessivamente. Buscando talvez uma forma de não ser surpreendido pelo novo, o homem adota hoje um pensamento holístico, global, caracterizado como pós-moderno, que reforça e é reforçado pela visão dos otimistas de não aceitar o determinismo tecnicista, por analogia à sua posição contrária ao determinismo científico. Homem e máquina, individual e social, natureza e cultura, para os otimistas, são faces da mesma moeda. Ainda para exemplificar, até o advento dos recursos eletrônicos, as tecnologias intelectuais - representadas pelo objetos utilitários e pelos artefatos de uso corriqueiro e especializado de todos os tempos - eram consideradas, e ainda o são, prolongamentos do corpo. A mídia do ciberespaço, no entanto, se constitui, segundo Lévy, como uma expansão das funções cognitivas do homem: imaginação (simulações), percepção (realidades virtuais), raciocínio (inteligência artificial) e memória (hipertexto); e esse novo espaço

antropológico pode propiciar "uma inteligência distribuída em todas as direções", promovendo a circulação do conhecimento, que o próprio autor designa como "inteligência coletiva" (LÉVY apud LEMOS, 1998, p. 10).

Não seria demais, numa perspectiva antropológica, comentar, ainda que brevemente, a contribuição de Hannah Arendt à temática das tecnologias de informação e comunicação. Em *A condição humana,* Arendt faz uma distinção entre labor e trabalho (historicamente tratados de forma sino-nímica), tanto por sua estrutura etimológica quanto pelo muito que esses dois conceitos estiveram, ao longo do tempo, ligados a uma questão de valor: o desprezo pelo labor decorre do fato de que a vida na *poli*s, à medida que ocupava cada vez mais o tempo do cidadão, aumentava sua ausência de qualquer atividade que não fosse 'política'. A autora ainda se refere a que, na Grécia antiga, a escravidão, embora não se constituísse numa forma de exploração, era uma "tentativa de excluir o labor das condições da vida humana" (ARENDT, 1991, p. 95). Assim, as tarefas ligadas à manutenção da vida - nas quais o corpo se desgasta sem deixar vestígios - são atribuídas ao *animal laborans*, diferentemente da atividade do *homo faber*, que tem nas mãos seus principais instrumentos para minorar o ônus do *animal laborans*. Arendt diz que "as ferramentas e instru-mentos que podem suavizar consideravelmente o esforço do labor não são, eles mesmos, produtos do labor, mas do trabalho" e acrescenta que "nenhum trabalho pode ser produzido sem instrumentos: o aparecimento do *homo faber* e o surgimento de um mundo de coisas, feito pelo homem, são, na verdade, contemporâneos da descoberta de instrumentos e ferramentas" (ARENDT, 1991).

No século V, também na Grécia, as ocupações eram classificadas de acordo com o esforço despendido pelo corpo, sendo consideradas mais mesquinhas as atividades que exigiam maior esforço, o que provocava uma dicotomia conceitual entre o pensar e o fazer. Já na Idade Moderna, apesar de toda a valorização do *animal rationale*, não há nenhuma distinção clara entre o *animal laborans* e o *homo faber*. A primeira diferença entre esses conceitos será apresentada por Adam Smith e Karl Marx, que desenvolveram suas respectivas teorias a partir da distinção entre o 'trabalho produtivo' e o 'trabalho improdutivo'. Posteriormente essas diferenças seriam tratadas como 'trabalho qualificado' e 'trabalho não-qualificado' e, finalmente, como 'trabalho manual' e 'trabalho intelectual'.

A propósito do "metabolismo do homem com a natureza", Arendt esclarece que o resultado do labor não é incorporado ao mundo e que sua atividade, dedicada exclusivamente à manutenção da vida, é exercida de forma indiferente ao mundo, como se dele não fizesse parte ou como se ele não existisse. Acrescenta ainda que o *animal laborans*, movido pelo impulso de sobrevivência, não emprega o corpo de forma livre, a exemplo do que faz o *homo faber*, que emprega as mãos como suas principais ferramentas. Sobre o *animal laborans* Hannah Arendt nos diz que "o ônus da vida biológica [...] só pode ser eliminado mediante o uso de servos, e a função principal dos antigos escravos era arcar com o ônus do consumo da casa, e não produzir para a sociedade em geral" (ARENDT, 1991). A autora diz ainda que "o enorme aperfeiçoamento do nosso instrumento de trabalho [...] tornou

duplo o labor da vida, o esforço de sua manutenção e a dor de gerá-la, mais fácil e menos doloroso do que jamais foi antes” (ARENDT, 1991).

Como enfatiza Benjamin Franklin, o *homo faber*, caracterizado como ‘fazedor de utensílios’, inventa-os com fins objetivos e não por necessidades ou carências subjetivas. Esses utensílios são tão significativos para as civilizações que servirão até para classificá-las - período paleolítico e neolítico, por exemplo. Ao longo da história, o advento de uma nova ferramenta tem sempre exigido que o homem determine o *status* dessa ferramenta - se meio ou fim - embora para o *homo faber* “todo instrumento seja um meio de atingir um determinado fim prescrito”, o que corresponderia, segundo Arendt, “a tornar mais fácil a vida do homem e menos doloroso o labor humano” (ARENDT, 1991). Isso significa que os instrumentos, ao mesmo tempo que determinam o processo de trabalho, são projetados em função do produto. A partir da Revolução Industrial, “sem dúvida as máquinas tornaram-se condição tão inalienável de nossa existência como os utensílios e ferramentas jamais o foram em todas as eras anteriores” (ARENDT, 1991).

Esta última afirmativa de Arendt pode, atualmente, ser transposta para o impacto resultante da revolução promovida pela microeletrônica e pela telemática (abordadas anteriormente e retomadas aqui), que tem como um dos mais férteis produtos o *hipertexto* - embora não tão inovador como o CD-ROM (DRÜCKER, 2000). Ele pode ser entendido como um sistema de multimídia interativa que permite que textos, partes de textos, sons, imagens, *softwares* e objetos digitais em

geral sejam armazenados por um estrutura de rede e acessados de forma não-linear, associativa. Assim, "um hipertexto é um texto aberto a múltiplas conexões com outros hipertextos" (LEMOS, 1998, p. 3). No entanto, a idéia básica de hipertexto não é nova, como se disse anteriormente. Ela tem suas origens no ideal do homem de reunir o conhecimento como patrimônio coletivo da humanidade. Historicamente, é possível situar momentos representativos desse ideal:

- *332 a.C.*: Ptolomeu I fundou a Biblioteca de Alexandria no Egito, a mais famosa da Antiguidade, chegando a reunir setecentos mil manuscritos em rolos de papiros (destruídos em 640 d.C.), representando o conhecimento registrado até então;
- *384-322 a.C.*: Aristóteles foi considerado pelos estudiosos de sua obra como um enciclopedista, em função de ter estudado e disseminado se não todas, quase todas as áreas do saber de então;
- *Século XVII*: Leibniz defendeu a criação de uma organização bibliográfica com fins de disponibilizar aos estudiosos tudo que estivesse registrado sobre cada assunto;
- *Século XVIII*: os enciclopedistas tiveram como ideal reunir em uma obra os vários saberes existentes, o que redundou na *Encyclopédie ou Dictionnaire Raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers,* cuja elaboração foi incentivada pelo livreiro Le Breton, em 1746, que confiou a Diderot a tradução da obra inglesa *Cyclopaedia or Dictionary of Arts and Sciences*;
- *1892 a 1930*: o documentalista belga Paul Otlet concebeu um repertório mundial do conhecimento, a ser elaborado pelo Institut International de Bibliographie. Esse repertório seria formado por fichas catalográficas de documentos, cujos

exemplares ou microcópias seriam depositados no *Mundaneum* (em 1914, o *Répertoire Bibliographique Universel* contava com onze milhões de fichas); concebeu também um cérebro mecânico e coletivo para realizar diversas operações - classificação e recuperação de documentos, manipulação de dados para obter novas relações - mas ainda não havia tecnologia que permitisse a concretização de sua concepção;

- *1945*: Vannevar Bush desenvolve o Memex, com estrutura de hipertexto, mas para uso individual: "um dispositivo no qual o indivíduo armazena seus livros, registros e comunicações, o qual é mecanizado, podendo ser consultado com extrema velocidade e flexibilidade. É um suplemento ampliado e próximo de sua memória" (BUSH apud PEREIRA, 199?, p. 103);
- *1958*: Theodor Nelson emprega pela primeira vez o termo 'hipertexto' e desenvolve o Projeto Xanadu, o qual não foi implementado devido às limitações da informática; consistia num sistema de armazenamento automático para manter pequenos pedaços de documentos que podiam ser montados de vários modos;
- *1969*: projeto acadêmico financiando pela ARPA/US (Advanced Research Projects Agency), visando desenvolver métodos de trocar informações entre computadores remotos e que deu origem à ARPANet;
- *1972*: funciona a ARPANet, rede que permitiu a quarenta terminais acessar outros computadores situados em diferentes locais;
- *1990*: funciona a Internet. Não por acaso apelidada a grande teia, em 1999 ela atinge a cifra de mais de 150 milhões de usuários em todo o mundo.

A história da tecnologia do hipertexto, possibilitada pela tecnologia da Internet, demonstra que sua concepção e sua aplicação não se restringem ao ciberespaço. A leitura convencional, isto é, em mídia impressa, também leva o leitor a múltiplas associações; basta lembrar a consulta a uma enciclopédia, ou a um *abstract,* onde o consulente é remetido para outros pontos de expansão do conteúdo acessado inicialmente. O que diferencia o hipertexto físico (texto impresso) do digital (*links* virtuais) é que a interação aplicada ao primeiro caso envolve o corpo (deslocamento) "além da memória e da subjetividade"; enquanto no segundo a conexão de um ponto para outro se dá ao simples toque do *mouse* (LEMOS, 1998, p. 3). Segundo Lévy,

> *"[...] um hipertexto é um conjunto de nós ligados por conexões. Os nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos ou partes de gráficos, sequências sonoras, documentos complexos que podem eles mesmos ser hipertextos. Os itens de informação não são ligados lineramente, como em uma corda com nós, mas cada um deles, ou a maioria, estende suas conexões em estrela, de modo reticular. [...]"*
> (LÉVY, 1998, p. 33)

Por ser associativo, o hipertexto é uma forma mais natural de produzir conhecimentos, organizar dados, obter informações e estabelecer comunicação. Isso significa que não se trata de mais uma mídia e sim de um meio de organizar e acessar conhecimentos. Considerando "o hipertexto como uma filosofia de gestão da informação" (VILAN FILHO, 1994, p. 306), fica fácil compreender sua utilidade para os serviços

de informação, particularmente para as bibliotecas acadêmicas e especializadas. Assim, partindo do princípio de que as tecnologias não são excludentes - ao contrário, tem caráter de simultaneidade e de complementaridade - o recurso do hipertexto encontrável nos provedores de informação em geral e nas bibliotecas eletrônicas/virtuais/digitais em particular é cada vez mais imprescindível aos ambientes de produção, uso e disseminação do conhecimento.

Estas e outras questões relativas ao tema 'informação & informática' estão sendo aqui tratadas, sob diferentes enfoques e níveis de profundidade, por nove autores cujas teorias e cuja prática têm trazido grande contribuição à área de Ciência da Informação no país. Numa sequência de *a* a *z*, inicia-se a publicação com o trabalho de *Afrânio Aguiar*, professor titular aposentado da Universidade Federal de Minas Gerais, consultor do Instituto de Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia no ano de 1998 e atual presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais - FAPEMIG. Seu artigo aborda a geração do conhecimento científico e tecnológico a partir de Newton, chegando ao ciberespaço e à sua variada gama de implicações nos campos social, econômico, laboral, cultural e profissional. Segue-se o texto de *Antonio Miranda*, professor da Universidade de Brasília, doutor em Comunicação e liderança nacional e internacional na área. Em seu capítulo, Miranda trata da polêmica inserção do profissional da informação no mercado globalizado, fazendo propostas de novos paradigmas. O terceiro autor apresentado nesta coletânea é *Felippe Serpa*, físico, professor do Programa de Pós-graduação da Faculdade

de Educação e ex-Reitor da Universidade Federal da Bahia. Enfocando o conhecimento de uma perspectiva histórica, começando na Idade Moderna e chegando ao "papel da leitura da imagem como base para o desenvolvimento das ciências no século XX", o texto de Felippe analisa a educação e a relação entre economia e cultura. O autor destaca o conhecimento como formador de novos paradigmas, introduzindo o termo *tecien*, numa alusão à imanência das ciências com a tecnologia. *Jaime Robredo*, o autor do quarto artigo, é doutor em Ciência da Investigação Científica. Possui ainda dois pós-doutorados, sendo professor aposentado do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília. Como o próprio título de seu trabalho sugere, Robredo estabelece relações entre a infometria e a Ciência da Informação, relatando a gênese desses conceitos, estabelecendo questões teóricas relacionadas aos dois campos e mostrando algumas aplicações práticas das técnicas infométricas. *Kátia de Carvalho,* especialista em Sistemas de Informação pela Unesco, doutora em Comunicação e Cultura e professora titular do Instituto de Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia, destaca o papel do periódico científico na disseminação da informação e do conhecimento na sociedade global . *Luiz Fernando Sayão*, cujo artigo representa o sexto capítulo do livro, é físico, doutor em Ciência da Informação, professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro e membro do Centro de Informações Nucleares da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN. Em linguagem informativa e atual Sayão aborda as diferentes faces do fenômeno informação e a complexidade do ambiente

informacional, considerando o grau de sofisticação da informação demandada pelo atual mercado e o aparato tecnológico que a contém. O autor destaca a necessidade da qualidade como "um dos temas mais críticos e o que provavelmente mais afeta a imagem dos serviços de informação, incluindo aí a própria Internet" e prossegue sua explanação, onde analisa, com citações, reflexões e parâmetros, aspectos referentes ao "produto base de dados e suas qualidades". Já a questão da informação enquanto recurso estratégico, do ponto de vista de sua gestão e tratamento em ambiente tecnológico, é levantada por *Othon Jambeiro*, Phd em Comunicação pela Universidade de Westminster (Londres), diretor do Instituto de Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia no período de 1997 a 1998, professor titular desse mesmo Instituto e atualmente Vice-Reitor da Universidade, cujo texto ocupa a sétima posição na coletânea. Neste trabalho Othon analisa o binômio informação-comunicação à luz da convergência tecnológica, com destaque para a formação do profissional que aí atua, o *informata*. Segue-se o artigo de Paulo Cattelan, bibliotecário, consultor da empresa gaúcha Control Consultoria em Informação e Comunicação, e que traz, numa linguagem didática, um texto de grande atualidade sobre o gerenciamento eletrônico de documentos. Introduzindo um panorama relativo às mudanças experimentadas pela humanidade na geração e na difusão da informação, Cattelan aborda as demandas e as tecnologias de transferência da informação - da base papel para base digital - cuidando de incluir as implicações de ordem legal que afetam esta nova forma de trabalhar. Encerra a publicação o trabalho de

Teresinha Fróes, doutora em Educação/Currículo/Educação Científica e Epistemológica, coordenadora da Rede Interativa de Pesquisa sobre (In)formação, Currículo e Trabalho, professora dos Programas de Pós-graduação da Faculdade de Educação e do Instituto de Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia e atual diretora desse mesmo Instituto. Seu artigo focaliza a *sociedade da informação* não apenas como provedora de informações a demandantes mas também como responsável pela transformação desses insumos em conhecimento, visando a formação da cidadania; nesse sentido, amplia o conceito de *sociedade da informação* para *sociedade da aprendizagem*, adotando a perspectiva de um processo contínuo, instaurado mediante o uso de múltiplos espaços para o fluxo da informação.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ARENDT, Hannah. *A condição humana*. 5.ed. Rio de Janeiro: Forense, 1991. p.90-172

AVENA, Armando. Globalização e suas repercussões. *Construir*, Salvador, v. 1, n. 1, p. 5-8, mar. 1997.

BIRNIE, Arthur. *História econômica da Europa.* Rio de Janeiro : Zahar, 1964. 348p.

CARAÇA, João. *Do saber ao fazer* : porque organizar a ciência. Lisboa : Gradiva, 1993. 204p. (Trajectos portugueses).

CAUDURO, Flávio Vinicius. Relato crítico sobre o texto "Redes digitais : repensando as novas tecnologias para além da divisão natureza/cultura", de Júlio Afonso Sá

de Pinho Neto. In : ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO, 6., 1997. [*Anais* . . .]. São Leopoldo : Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação - COMPÓS, 1997.

CAVALCANTI, Cordélia Robalinho. *Da Alexandria do Egito à Alexandria do espaço*. Brasília : Thesaurus, 1996. 240p.

DRUCKER, Peter. O futuro já Chegou. *Exame*, São Paulo, 22 mar., 2000, p. 112-126.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Comitê Gestor da Internet. Grupo de Trabalho sobre Bibliotecas Virtuais. *Bases para o Brasil na sociedade da informação*. Brasília, 1998. Documento encomendado pelo IBICT a Anna de Soledade Vieira.

KUMAR, Krishan. *Da sociedade pós-industrial à pós-moderna* : novas teorias sobre o mundo contemporâneo. Rio de Janeiro : Jorge Zahar, 1997. 258p.

LEMOS, André. Comentário crítico sobre o artigo “As bibliotecas virtuais : ...”, de Marília Levacov. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO, 6., 1997. [*Anais* . . .]. São Leopoldo : Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação - COMPÓS, 1997.

LEMOS, André. *As estruturas antropológicas do cyberespaço*. Extraído da Internet em 1998. URL : http : // www.cac.ufpe.br/labvit.aulas

LEVACOV, Marilia. As bibliotecas virtuais : problemas, paradoxos e controvérsias. In : ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO, 6., 1997. [*Anais . . .*]. São Leopoldo : Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação - COMPÓS, 1997.

LEVACOV, Marília. Bibliotecas virtuais : (r)evolução? *Ciência da Informação*, Brasília, v. 26, n. 2, p.125-135, mar./ago. 1997.

LEVACOV, Marília. *As novas tecnologias : digitalizando o mundo*. Salvador : Instituto de Ciência da Informação, 1998. Comunicado apresentado no 1° CINFORM – Laboratório de Ciência da Informação.

LÉVY, Pierre. *La cibercultura y la educación.* Extraído da Internet em 1998. URL : http ://www.infoage.ontonet.br/levys.html

LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência* : o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro : 34, 1993. 208p.

MARTINS, Wilson. *A palavra escrita*. São Paulo : Anhembi, 1957. 549p.

MASON, S. F. *História da ciência* : as principais correntes do pensamento científico. Porto Alegre : Globo, 1962. Volume 1.

PEREIRA, Maria de Nazareth Freitas. Bibliotecas virtuais : realidade, possibilidade ou alvo de sonho. *Ciência da Informação*, Brasília, v.24, n.1, p.101-109, jan./abr. 1995.

PINHO, Júlio Afonso. Redes digitais : repensando as novas tecnologias para além da divisão natureza/cultura. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO

NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO, 6., 1997. [*Anais* . . .]. São Leopoldo : Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação - COMPÓS, 1997.

VILAN FILHO, Jayme Leiro. Hipertexto : visão geral de uma nova tecnologia de informação. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 23, n. 3, p. 295-308, set./dez. 1994.

Derrubando-se as Barreiras ao Fluxo Transfronteira do Conhecimento

Afrânio Carvalho Aguiar
Professor Titular da UFMG

"Eu adoro todas as coisas, tenho pela vida um interesse ávido...
Amo tudo, empresto humanidade a tudo, aos homens e às pedras,
às almas e às máquinas... Pertenço a tudo para pertencer cada vez mais a mim próprio..."
(PESSOA, 1995).

1 Introdução

O homem chega ao final do século tão impactado pelas transformações que vêm ocorrendo em seus ambientes social, cultural, laboral, econômico e político que qualquer reflexão que resolva fazer sobre o que se passa à sua volta certamente será dominada pela perplexidade. Dessa perplexidade não conseguiria fugir nem mesmo Fernando Pessoa – ainda mais ele, tão angustiado!... – se aqui ainda estivesse setenta anos depois. Sem dúvida o poeta encontraria dificuldade em emprestar "humanidade aos homens, às pedras e às máquinas". Isso porque essas transformações são, em grande parte,

trazidas pela constante evolução das *tecnologias de informação*, um termo que compreende em si muitos conceitos e que vai moldando uma nova organização e um novo funcionamento da sociedade, a *sociedade da informação*.

A nova realidade afeta, de forma especial, a qualidade, a eficiência e a rapidez do processo de geração do conhecimento científico e tecnológico. Afeta igualmente, de forma brutal, os mecanismos através dos quais o conhecimento resultante do esforço de execução de pesquisas em ciência e tecnologia é comunicado e difundido. É preciso reconhecer, portanto, que não são apenas os cientistas de todas as áreas os que vivem hoje esse mundo novo, mas que, atônito, o profissional da informação também é agente e sujeito desses processos de transformação que tanto impactam seu campo de trabalho. Pretendemos discutir um pouco esta questão aqui, direcionando nossa abordagem, na medida do possível, à área da informação científica e tecnológica que, obviamente, representa apenas uma face entre as muitas que constituem essa complexa questão. Ademais, cada face pode ser vista sob ângulos diversos e raramente se percebe equilíbrio quando se discute este nosso tema.

Algumas dessas reflexões, fugindo de uma análise crítica, observam a questão apenas pelo lado tecnicista, material ou físico, ainda que, no caso, a tecnologia vise constituir um mundo virtual...! Outras, resistentes aos avanços tecnológicos, ou limitadas por barreiras ideológicas, querem negar os benefícios potenciais desse novo mundo e subtraem, assim, a contribuição que poderiam aportar para que – quem sabe? – a *sociedade da informação* pudesse ir se

constituindo e se conformando mais aos modelos sociais que se deseja preservar ou construir.

2 As Previsões Quanto ao Presente

Desvendar o passado e conhecer o futuro parecem ser duas forças motivadoras fortíssimas que têm atuado sobre a humanidade, talvez desde sempre. Para exercê-las o homem tem recorrido às práticas esotéricas, às teorias religiosas e, mais recentemente, talvez a partir do século XVII, à busca de conhecimentos científicos. Apenas esta última forma de atender a essa curiosidade atávica do homem merecerá aqui alguns comentários.

Isaac Newton (1648-1726) foi o cientista que talvez tenha contribuído mais – mais que qualquer outro – para compreendermos o mundo. Sua primeira obra foi *Quaestiones* (1664), abordando problemas de matemática e filosofia; as últimas foram *Historia Coelestis* (1712) e *Atlas Coelestis* (1716). As idéias sobre a gravitação universal apareceram primeiro em *Principia*, obra iniciada em 1666 e só terminada vinte anos mais tarde (WESTFALL, 1995). A profícua produção que gerou durante sua longeva – para a época – existência de 78 anos, a par do incalculável impacto que causou nos conhecimentos filosóficos, matemáticos, físicos e astronômicos, parece claramente conexa às mencionadas forças motivadoras da humanidade a que nos referimos. Por esse motivo, não apenas aos cientistas mas também aos clérigos e aos leigos seus trabalhos sempre interessaram tanto!

A obra científica é, por definição, cautelosa e comedida. Seus avanços, principalmente no passado, se davam a passos curtos e, mesmo assim, perigosos. Isso o confirma a história de Galileu Galilei que, para fugir do caminho das fogueiras da Inquisição, se viu obrigado a negar sua teoria heliocêntrica, ainda que resmungando – diz a lenda – "*eppur si muove*" e reafirmando seu ponto de vista de que a Terra se movia e não era o centro do universo.

Por curioso e pitoresco, é válido lembrar algo sobre a extensa produção da literatura de ficção científica que, parece, teria se iniciado na Renascença. Avançando um pouco na história, recordemos algumas obras que constituíram nossas leituras juvenis ou, menos longinquamente, alimentaram nossa formação intelectual, aqui destacadas em especial pela característica de especularem sobre como seria o mundo futuro. Não é de se estranhar que soltar a imaginação e a criatividade seja mais fácil do que perseguir o rigor da metodologia científica...

Em *As Viagens de Gulliver* (1726), Jonathan Swift falava de estranhas criaturas cósmicas. Voltaire, em *Micromégas* (1752), já imaginava uma viagem à lua! Mas o primeiro livro que realmente pode receber a classificação de ficção científica talvez seja *Frankenstein* (1817), de Mary Schelley, uma novela sobre a capacidade da ciência de produzir novas espécies de vida... Nas décadas seguintes, Balzac (1799-1850), na França, e Edgar Allan Poe (1809-1849), nos Estados Unidos, foram autores que criticaram suas épocas e especularam sobre o futuro da sociedade (COMPTONS..., 1994).

No século XIX, Jules Verne (1828-1905), abrindo caminho para Herbert George Wells, centrou foco nas

maravilhas tecnológicas em *Viagem ao Centro da Terra* (1864), *Da Terra à Lua* (1865) e *Vinte Mil Léguas Submarinas* (1870). O inglês Wells (1866-1946), com uma obra vastíssima, publicou *A Máquina do Tempo* (1895), *O Homem Invisível* (1897), *A Guerra dos Mundos* (1898), *O Primeiro Homem na Lua* (1901) e *A Forma das Coisas que Virão* (1933). Os títulos sugerem os conteúdos... (COMPTONS..., 1994).

No início do século XX, a literatura de ficção científica da Europa era marcadamente pessimista, o que não é surpreendente quando se lembra que o continente praticamente inaugurou o século com a Primeira Guerra Mundial. Os autores da Europa oriental foram mestres nessa arte (Zamyatin e Capek, por exemplo). No Ocidente, Aldous Huxley (1894-1963) publicou, em 1932, *O Admirável Mundo Novo*, uma novela *anti-utopia* que se constituiu numa das melhores fantasias sobre o futuro já imaginadas e que lançou uma sombria e crítica luz sobre o presente. Sua voz profética é considerada até hoje surpreendentemente literária. Naquele livro ele construiu uma sociedade em que os indivíduos não tinham individualidade e eram todos condicionados por mensagens subliminares e estímulos artificiais para responderem da mesma forma (HUXLEY, 1989). Era a gênese do conceito de "aldeia global", muito conexo com o objeto central desta nossa reflexão. Naquela mesma época surgiam também, na América, as primeiras revistas de ficção científica – *Amazing Stories*, *Astounding Stories*, *The Magazine of Fantasy and Science Fiction*, *Galaxy Science Fiction* (COMPTONS..., 1994).

O fim da Segunda Guerra Mundial inaugurou a era atômica e a idade espacial veio logo depois. Grandes temas para

estimular a criatividade na literatura, nas artes e no cinema (*2001, uma Odisséia no Espaço*, por exemplo)! Contemporaneamente, Isaac Azimov (1920-1992) e Alvin Toffler são bons exemplos de pensadores que tentaram analisar o passado, entender o presente e lançar luzes sobre o futuro. Toffler, em especial, inicialmente com *Choque do Futuro* e mais tarde com *A Terceira Onda* (1980), explora "assuntos tão diversos quanto a economia oscilante, a personalidade do futuro, a família 'pós-nuclear', a 'cabana eletrônica', o desastre do estado-nação" e as mudanças políticas na transposição do século (FINLEY).

3 Os Dias de Hoje. Derrubamos as Barreiras ao Fluxo da Informação?

Às vésperas do terceiro milênio, a ciência explicou muito do passado e dos fatos atuais, a tecnologia incorporou extensivamente os conhecimentos científicos, o esoterismo e o misticismo fazem a glória de Paulo Coelho, um dos mais lidos escritores brasileiros de todos os tempos, e a religião, de qualquer credo, multiplica-se em um sem número de seitas e ritos. O "mundo novo", admirável, sim, por muitos aspectos, e a "aldeia global" dos "indivíduos sem individualidade" já constituem a inexorável realidade.

Considerando a enorme rapidez com que se dão as mudanças tecnológicas, surpreendemo-nos com o capítulo 14 – O Meio Inteligente – de *A Terceira Onda* de Toffler, especialmente quando levamos em conta que ele foi escrito em 1980. Eis dele um trecho:

1

"A dispersão dos computadores para o lar, para não mencionar sua interligação em redes ramificadas, representa outro avanço na construção de um ambiente inteligente. Mas isso não é tudo. A difusão da inteligência da máquina chega totalmente a outro nível com a chegada de microprocessadores e microcomputadores, essas pequeninas fichas de inteligência congelada que, ao que parece, estão prestes a se tornar parte de quase todas as coisas que fazemos e usamos. Excetuando-se suas aplicações nos processos de fabricação e no comércio em geral, elas já estão embutidas,ou estarão em breve, em tudo, dos aparelhos de ar condicionado e dos automóveis a máquinas de costura e balanças. Ajustarão o sistema de combustível do carro. Avisar-nos-ão quando alguma coisa precisar de conserto. Tocarão o relógio do rádio e de manhã ligarão para nós a torradeira, a cafeteira e o chuveiro. Aquecerão a garagem, fecharão as portas e realizarão uma vertiginosa variedade de tarefas humildes e outras não tão humildes." (TOFFLER,1980).

Estamos no ano 2000. A fértil produção e as prodigiosas mentes de nossos ficcionistas, de Voltaire a Toffler, não foram suficientes para prever até onde iríamos nessa transformação tão intensa do mundo: a construção de um "ciberespaço" ou de uma "info-sociedade" propiciados, por um lado, por engenhosas associações entre tecnologias diversas,

materiais (fibras óticas e semicondutores), miniaturização (*chips* e microprocessadores), informática (computação, *software* e *hardware*, redes), telecomunicações (telefonia, compactação de dados, transmissão por satélites) e serviços – como os tornados possíveis pela Internet e, em especial, pelos *sistemas e serviços de informação* de caráter factual, documental, pictórico, bibliográfico, estatístico, etc. – e impulsionados, por outro, pelas novas relações econômicas e políticas que se foram construindo. O fato é que, *para o bem ou para o mal*, a nova sociedade que se estabelece derruba progressivamente as barreiras ao fluxo transfronteira do conhecimento.

Os mecanismos e recursos de que se dispõe atualmente e que permitem a constituição do "ciberespaço" são, entre outros:

• os meios de comunicação mais tradicionais, como o telefone e a televisão, por si, isoladamente – porém mais difundidos e eficientes – ou combinados com tecnologias associadas;

• a teleconferência e a videoconferência (interação visual, auditiva e verbal com pessoas participantes) (QUÉ es..., 1998);

• a Internet I (correio eletrônico, World Wide Web);

• as bibliotecas virtuais;

• a Internet II, baseada em *gigapops*, centros de distribuição ultra-rápida de dados que mantêm alta interatividade com os usuários, os quais decidirão, em cada caso, como será seu acesso. A Internet II já é uma realidade nos Estados Unidos e no Brasil inicia-se a sua implantação. A rede acadêmica canadense já se associou à Internet II e a

rede acadêmica TEN-34 já está se adequando para a sua conexão (COEN);

• a televisão do futuro, o ImmersaDesk ou Idesk, que já está sendo produzido pela empresa americana Pyramid System e que combina televisão gigante com computador de grande performance, trabalhando com imagens em 3D;

• as bibliotecas digitais multimídia, que incluirão texto, vídeo e audio com grande fidelidade de imagem, permitindo sua visualização em 3D com alta definição, baseada nos recursos da Internet II; DVD – Digital Video Disk;

• os livros digitais, que são dispositivos eletrônicos com "cara de livro, cheiro de livro" e que, conectados a um *modem*, se transformam em verdadeiras bibliotecas. Já estão à venda o Softbook e o RocketBook, produzidos por três firmas norte-americanas, uma delas com participação societária da famosa livraria Barnes & Noble;

• as centrais de processamento de alto desempenho.

4 CONSEQÜÊNCIAS DE SE INTEGRAR AO "CIBERESPAÇO"

Em artigo publicado no número de agosto de 1997 do *Le Monde Diplomatique*, o editorialista Joel de Rosnay afirmou que o fenômeno maior do final de século é a nova relação *espaço-tempo* em que passamos a estar inseridos, dentro do que ele chamou de "*cybermonde*". O encurtamento das distâncias e a redução do tempo relativo trouxe profundas modificações às regras políticas, econômicas e industriais (ROSNAY, 1997). Não

apenas! Philippe Quéau também se preocupa com a "*cyber-culture*" e com a "*info-éthique*" (QUÉAU, 1998a).

O que é inegável – parece importante frisar – é que tão profundas transformações trazidas pela "nova ordem tecnológica", especialmente as relacionadas com as *tecnologias de informação*, alteram, de forma imbricada, as relações prevalentes de natureza política, econômica, cultural, social e até mesmo moral. O universo da pesquisa científica e tecnológica, em si mesmo tão complexo, também não deixaria de ser impactado por essas alterações tão avassaladoras. Comecemos nossa análise examinando esse ângulo em primeiro lugar.

4.1 Impacto Sobre o Mundo da Pesquisa Científica e Tecnológica

Realizar uma pesquisa científica significa gerar conhecimento novo, que venha a ser incorporado ao estoque universal do saber humano sobre um determinado fato, fenômeno ou realidade. Allen, em sua importante obra *Managing the Flow of Technology*, nos lembra que a pesquisa tecnológica tem por objetivo "produzir uma mudança no *hardware* físico do mundo" (ALLEN, 1979). Obviamente, não é possível incorporar conhecimento novo, de natureza científica ou tecnológica, ao estoque universal se não se sabe, num dado momento, em que nível se encontra o saber humano sobre o fato em relação ao qual se pretende haver produzido conhecimento incremental ou radical. É por isso

que é essencial, em qualquer atividade de pesquisa científica ou tecnológica, começar com uma pesquisa bibliográfica que permita definir o "estado-da-arte" do conhecimento a respeito do objeto pesquisado.

Claro, pois, que quanto mais rápida e amplamente o pesquisador puder perscrutar o universo do conhecimento para conhecer suas limitações em dado instante, mais eficientemente estará investindo seu esforço na atividade de pesquisa. Já é inteiramente factível, com um *notebook* provido de *modem*, configurado para acesso a um provedor da rede Internet, além de um corriqueiro telefone celular, ter acesso a apontadores como o Yahoo ou o Alta Vista, ou mesmo *bibliotecas virtuais*, e obter assim praticamente toda a informação de que se necessita. Com a telefonia celular por satélite em breve vamos estar carregando de cá para lá, sem qualquer barreira geográfica, não *uma*, mas *todas* as bibliotecas disponíveis, em uma parafernália de uns dois quilos de peso!

O resultado da pesquisa científica precisa ser rapidamente comunicado, pois a autoria intelectual do trabalho é assegurada a quem primeiro publica ou dá divulgação formal aos resultados obtidos. A pesquisa tecnológica, ainda que seus resultados sejam menos claramente conexos com a informação "verbalmente codificada", se relaciona à questão dos direitos da propriedade industrial, através de patentes, licenças, contratos, etc. E, é claro, está sempre preocupada com a questão do *mercado*, quer para criá-lo, quer para preservá-lo ou ampliá-lo.

A própria forma de execução das atividades de pesquisa se modifica na medida em que pode contar com instrumentos

novos de comunicação entre os pares. Os "colégios invisíveis" – espontaneamente formados para troca informal de resultados ainda parciais ou preliminares entre pesquisadores de uma mesma frente de pesquisa – dão lugar agora a "colégios virtuais", ou "academias virtuais" na terminologia de Coadic (COADIC, 1994), em que investigadores, trabalhando remotamente entre si, desenvolvem pesquisas comuns e simultâneas e escrevem livros em conjunto através de terminais de computador distantes entre si dezenas de milhares de quilômetros. Quebra das barreiras tecnológicas ao fluxo transfronteira do conhecimento!

Vem daí, então, a razão pela qual, do ponto de vista dos profissionais da informação, as *novas tecnologias de informação*, enquanto instrumentos facilitadores do acesso dos pesquisadores à informação científica e tecnológica e da comunicação dos resultados das pesquisas por eles empreendidas, constituem questão central quando se discute o papel técnico e social desempenhado por esses profissionais neste final de século. Não há como negar que, sob esse ponto de vista, a integração ao "ciberespaço" revoluciona o mundo em que as pesquisas científicas e tecnológicas são desenvolvidas e altera profundamente a forma, o valor e o espaço relacionados com o trabalho do profissional da informação.

Como conseqüência da indiscutível transformação do mercado de trabalho, ampliam-se de maneira antes impensável os postos de trabalho associados à essência da *sociedade da informação*. A competitividade – marca registrada dos novos tempos – exige, em contrapartida, profissionais competentes, criativos e versáteis, que são disputados, através de vantagens

salariais diretas e indiretas, por empresas ávidas em agregar a seus quadros os melhores talentos que puderem encontrar. Isso explica porque muitos dos brilhantes estudantes que completam os cursos de ciência da computação de nossas melhores instituições têm sido atraídos, de forma crescente, por empresas americanas, em especial as do Vale do Silício, na Califórnia. O mesmo fenômeno que destrói postos de trabalho na indústria convencional cria essas novas oportunidades e, como só é possível em algumas outras poucas áreas, também possibilita, com grandes chances de sucesso, a criação de empreendimentos próprios que, em geral, se viabilizam porque demandam mais talento do que capital.

4.2 As Implicações Econômicas do "Ciberespaço"

A *sociedade da informação* impacta severamente a economia e a rearranja de uma maneira nova, contribuindo para que se criem novos nichos de mercado, em sinergia uns com os outros, alavancando mecanismos de propulsão do crescimento e do emprego. Não esqueçamos que as infovias passaram também a constituir canais novos de comercialização dos produtos e serviços existentes. Negócios *on-line* e Internet dominaram a palestra do Presidente da Intel, Craig Barret, em São Paulo, conforme noticiou o caderno de informática do *Jornal do Brasil* de 17 de agosto de 1998. Disse ele:

> *"Estamos chegando rapidamente à marca de um bilhão de computadores conectados e isso não representa*

apenas uma comunidade on-line, mas sim a formação
de um verdadeiro continente virtual.
Este sétimo continente não tem limite de tempo
nem de espaço. É um lugar
onde os negócios podem ser feitos 24 horas por dia,
sete dias por semana."

Segundo Rosnay, a economia, no "ciberespaço", faz emergir três parâmetros de competitividade internacional: a velocidade, a inteligência e a adaptabilidade. Assim como em outros setores da vida real – o mundo biológico, por exemplo – quem chega primeiro ao "ciberespaço" leva vantagem. É o que os economistas chamam de "efeito *lock-in*". Daí o motivo porque não apenas indivíduos, mas também empresas e países, têm pressa em se tornarem competentes e competitivos (ROSNAY, 1997).

O parâmetro *inteligência* como fator de competitividade significa, fundamentalmente, ser capaz (outra vez: o indivíduo, a empresa ou a nação) de *agregar valor* à produção; isso, claro, não é novidade, pois já sabíamos que exportar aço, por exemplo, é muito melhor negócio do que vender minério de ferro. Mas o "ciberespaço" impõe e valoriza também a *agregação de valores imateriais* à economia, como constatamos cada vez mais no setor terciário: finanças, comércio eletrônico, automação bancária e comercial, entretenimento, gestão de empreendimentos industriais, comerciais e agrícolas, etc.

A *adaptabilidade*, como fator de competitividade, diz respeito à nova exigência de que empregados e gerentes sejam capazes de compreender e aceitar essa realidade revolucionária:

a *desincronização*, a *deslocalização* e a *desmaterialização* do trabalho, exigindo não mais o camponês, o operário ou o empregado de escritório, mas sim o que a literatura já chama de "*travailleurs du savoir*". O mercado, na concepção de Rosnay, deixa de ser "locacional" e passa a ser "espacial" (ROSNAY, 1997). A crise asiática de 1997, afetando imediatamente as bolsas de valores do mundo inteiro, constitui um exemplo irretocável desse "mercado espacial" como conseqüência da fluidez na transferência de capitais.

Seria ingênuo, certamente, imaginar que tão rápidas e profundas transformações pudessem ocorrer sem conseqüências geopolíticas, sem conflitos bi e multilaterais, sem protecionismo comercial, sem taxação local, sem questionamento de direitos de aduana e de propriedade industrial. Lembremos aqui a recente proposta de não-taxação do comércio eletrônico através da Web elaborada pelo Presidente Bill Clinton. Paralelamente, ao associar à plataforma Windows o *browser* Explorer, Bill Gates criou um problema que até hoje, por envolver algumas questões de *dumping* e de monopólio, não chegou a ser resolvido nos tribunais norte-americanos. A Intel está sendo igualmente processada por práticas comerciais desleais. O que pensar das conseqüências econômicas do projeto da Microsoft de lançar, até o ano 2001, 288 satélites de comunicação? Caminha-se para o monopólio mundial das telecomunicações? O direito comercial e o direito internacional, no "ciberespaço", estão ainda para ser construídos.

Na *sociedade da informação* mudam-se as formas da geração de emprego e postos de trabalho (RIFKIN, 1995). A

análise das empresas mais exitosas parece comprovar que aquelas que souberam utilizar as tecnologias de informação, *agregando valor imaterial* à sua produção, acabaram por conseguir, em conseqüência, também uma agregação de valor material, conferindo-lhes, ao cabo, níveis mais altos de competitividade. Como exemplo, restringindo-nos à nossa própria área de trabalho, citemos a Amazon Books, uma livraria *on-line* que vem conquistando o mercado mundial.

É ainda Rosnay quem nos lembra que a questão que permanece é a de como conciliar os imperativos da nova economia com a preservação das raízes geográficas e culturais e com os valores da individualidade (ROSNAY, 1997). Igualdade de oportunidades, respeito aos valores humanistas da dignidade do trabalho, da proteção social do emprego, do sentimento de "nação" são necessidades fundamentais, que dão sentido à vida. Como preservar, numa economia "ciberliberal", essas aspirações, bases da solidariedade e da redistribuição que fundamentam uma sociedade centrada nas pessoas? Sobre esses aspectos faremos alguns comentários a seguir.

4.3 As Conseqüências de Ordem Política

Até há uma década atrás, quando ocorreram a queda do muro de Berlim e o desmantelamento da União Soviética, o mundo se polarizava basicamente em função das forças ideológicas representadas pelos posicionamentos Leste e Oeste. Em torno da questão ideológica gravitavam intensos

interesses econômicos. A partir daí, liberaram-se os entraves para o surgimento de inúmeros conflitos de natureza étnica e religiosa, os quais fizeram desaparecer a antiga Iugoslávia, levaram a desentendimentos armados entre outros países bálticos, expandiram as guerras no continente africano e permitiram a continuidade – talvez mesmo o recrudescimento – das desavenças entre países do Oriente Médio e entre a Índia e o Paquistão, por exemplo. A polarização, antes definida por critérios ideológicos, leva agora a uma situação em que questões étnicas e religiosas adquirem centralidade inédita na era moderna.

Ora, as intensas transformações trazidas pelas estruturas sociais que sobrevivem no "ciberespaço" alteram e ameaçam os conceitos fundamentais em que se baseava a ordem política. Referimo-nos aos conceitos de nação, tradição, valores culturais, povo, raça e religião. Tais conceitos, claro, estão na base das *estruturas de poder* que tendem a se perpetuar. Esse fato explica, por exemplo, a posição do governo dos *aiatolás*, no Irã, recentemente anunciada na imprensa geral, determinando a eliminação das antenas parabólicas no país e impondo severas restrições para o acesso à Internet, tal como já se estabeleceu no Afeganistão. Esse fato esclarece ainda porque na Arábia Saudita somente agora algumas empresas obtiveram licença para acessar a Internet! O livre fluxo transfronteira da informação e do conhecimento ameaça a manutenção do *status quo* defendido pelos detentores do poder, em especial nos países autocráticos e nas teocracias.

Philippe Quéau afirma que hoje se assiste, de maneira global, a uma predominância absoluta da idéia de *mercado*

que, com sua mão invisível, seria capaz de fazer surgir, como num passe de mágica, qualquer coisa que pudesse ser de interesse geral. Isso corresponde claramente à posição neoliberal. Mas ele diz pertencer a outra escola de pensamento, uma escola para a qual o poder político tem ainda um papel a desempenhar: o de desenvolver uma política que se coloque num plano mundial, para fazer com que a lei do mercado tome ciência tanto das diversidades políticas quanto das especificidades culturais (QUÉAU, 1998b).

Outra questão de indubitável importância política é a que se refere à natureza dos mecanismos de colonização. Passada a etapa das conquistas territoriais baseadas em poderio econômico-militar e superada a fase dos alinhamentos automáticos com os grandes pólos Leste e Oeste, mantidos por questões ideológicas, fortalecem-se agora, como instrumentos básicos para sustentar as práticas colonialistas – quer de territórios, quer de mercados, ou de ambos – a competência tecnológica e o domínio das fontes de informação.

Mais do que nunca o jargão "informação é poder", tão repetidamente ouvido em nosso meio de profissionais da informação, pode ser compreendido de forma literal. Na medida em que esse fluxo puder contribuir para a expansão e a consolidação da democracia e dos valores da cidadania, corresponderá a um progresso desejável para a sociedade; lamentavelmente, porém, ele corrói particularidades e tradições nacionais, regionais e individuais, o que "pasteurifica" a sociedade e a empobrece dos valores advindos da diversidade...

4.4 A Sociedade e a "Cibercultura"

As implicações culturais do "ciberespaço" têm sido objeto de reflexões de educadores, filósofos e intelectuais pelo mundo afora. Foi objeto também de um firme posicionamento da Unesco, de cuja Divisão de Informação e Informática o Diretor Philippe Quéau representa bem o pensamento prevalente (QUÉAU, 1998a). As inquietações de Philippe Quéau sobre essas implicações culturais e éticas ficam bem claras em seu pensamento, a seguir transcrito:

"A sociedade planetária da informação não encoraja, por seu próprio dinamismo, a criação de guetos, de lugares de exclusão radical? Não se trata somente de exclusão econômica, mas também de exclusão cultural. A complexidade e a abstração da sociedade da informação são, de fato, fatores de aceleração do descompasso entre os "info-élus" e os "info-exclus" (incluídos e excluídos do acesso à nformação). As "cidades mundiais" ligadas ao "ciberespaço" são atravessadas em seu próprio seio por zonas de iletrismo e analfabetismo, tanto no sentido literal quanto no sentido da "cibercultura". A "cibercultura" permite conivências intelectuais e solidariedades sociais novas, das quais são cruelmente privados aqueles que delas têm maior necessidade. Os novos liames sociais globais correm o risco de favorecer reações exacerbadas, hiper-individualistas, tendendo a se

excluir – desta vez voluntariamente – da responsabilidade global." (QUÉAU, 1998a).

Durante o 65º. Congresso da Association Canadienne-Française pour l'Avancement des Sciences – ACFAS – com sede em Montreal, Andrée Fortin apresentou um trabalho intitulado *L'espace social: méthafore ou ancrage du lien social?*, o qual contém elementos importantes para esta nossa reflexão. A idéia principal do texto é a de que os elos sociais (família, comunidade, etnia) tinham como característica, na sociedade tradicional, sua conexão com o espaço físico. Na modernidade, as classes sociais mantiveram um proveito implícito, mas não menos real, do espaço físico. Na pós-modernidade, que poderíamos entender como coincidente com a instituição do "ciberespaço", as diversas identidades particulares, assim como as redes que se construíram a partir delas, não remetem *a priori* ao território. Entretanto, a referência à pessoa, ao corpo e à intimidade as inscreve imediatamente num espaço físico bem-delimitado. Da mesma forma, o espaço político é indissociável do território, do Estado. Resultam, pois, tensões variadas entre a "ancoragem espacial" e a desterritorialização dos laços sociais (FORTIN, 1997).

Num mundo econômica e informacionalmente globalizado, em competição acirrada, como fica a situação do operário brasileiro, com 4,5 anos de estudos em média – considerando o tipo de acesso à informação que suas condições culturais, sociais e econômicas lhe permitem ter – em comparação com as possibilidades do chileno, com quase 10 anos de estudos, ou do argentino, com 8 anos, em média?

A pergunta é, pois: como alcançar os "info-*riches*"?. A questão, tão crítica, evidencia a centralidade do problema educacional. Haverá crescentes distâncias sociais no "ciberespaço" enquanto o problema educacional não for equacionado em nosso país. A própria *sociedade da informação*, quiçá, poderá fornecer instrumentos para isso. Lembramos, com enorme expectativa, as possibilidades dos programas de educação à distância já largamente empregados em vários países (STEINER, 1995). Temos também várias experiências no Brasil, onde destacaríamos, no ensino de 1º. grau, o que vem sendo feito em Minas Gerais para treinamento de diretores de escolas e de secretários municipais de educação.

A Unesco tem questionado, em suas posições oficiais, a necessidade de se tratar a acessibilidade, no que concerne ao provimento da informação, em bases mais igualitárias e, conforme já mencionado, procurando definir com clareza quais são os justos espaços do *público* e do *privado*. A premissa é a de que "quanto maior for a quantidade de informações públicas gratuitas e acessíveis, mais equilibrada será a relação de forças entre o público e o privado". A política da Unesco é colocar a informação que "dorme" em bibliotecas, arquivos, museus e também em relatórios de pesquisa, textos jurídicos e regulamentações governamentais – uma massa muito considerável de informações – à disposição da sociedade de forma direta, sem intervenção dos interesses privados que – pasmem! – na França, através do Minitel, já exploram, ao exorbitante preço de setecentos francos a hora, o acesso ao *Diário Oficial* (QUÉAU, 1998a). Até nos Estados Unidos esse acesso é gratuito...

Lembremo-nos de que a WWW – World Wide Web – foi desenvolvida em um laboratório suíço de caráter público – o CERN – e pertence ao domínio público, servindo ao interesse geral. A Unesco pergunta: "se a pesquisa pública executada no CERN conseguiu fazer a Web, por que ela não poderia desenvolver também uma plataforma capaz de substituir o Windows, da Microsoft?" (QUÉAU, 1998a). Será, a esta altura? Bill Gates chegou primeiro e isso conta no universo do desenvolvimento tecnológico... Contudo, esse não é o único projeto grandioso em que a Unesco vem se engajando. Preocupado com a perda do individualismo, das identidades locais, regionais, nacionais e étnicas, o órgão da ONU lançou um programa sobre a Web chamado "Memória do Mundo", com o objetivo de evitar a amnésia coletiva. Há registros de numerosos arquivos que estiveram em perigo e de coleções de livros que sobreviveram à guerra de Saravejo. O esforço é para evitar as irreparáveis perdas de informação, em diversos suportes, ocorridas na primeira metade deste século (QUÉAU, 1998b).

5 Dilema do Profissional da Informação: Como Agir?

Em ambiente de tamanha efervescência – e mantendo nossa prudência para não aventurar mais previsões que, como as anteriores, propostas por outros mais competentes e criativos, certamente serão logo desacreditadas pela realidade – convém limitar nossa análise à perplexidade que domina aqueles que profissionalmente atuam no campo da infor-

mação. Pelo menos uma coisa a realidade prevalente já ajustou: parece superada a discussão estéril que ocupou fóruns importantes na década de 70 no Brasil e que questionava se analistas de sistema, engenheiros, administradores, etc. poderiam atuar, ao lado dos bibliotecários, na ambiência de centros e serviços de informação. A *sociedade da informação* acabou por criar uma consciência de que, para planejar, implantar e operar adequadamente centros e serviços de informação, as equipes têm que ter, necessariamente, caráter multidisciplinar. A união não se deu por gosto, mas por precisão. Tanto faz!

O próprio documento do Grupo de Trabalho sobre Sociedade da Informação, constituído junto ao Conselho de Ciência e Tecnologia da Presidência da República, ao relacionar dez objetivos setoriais e priorizar a ciência, a tecnologia e a educação, reafirma que o projeto, a ampliação e a consolidação de uma *sociedade da informação* no Brasil deveriam proporcionar o "aumento radical das capacidades de colaboração e condução de experimentos cooperativos por pesquisadores e de disseminação de resultados científicos e tecnológicos, de forma a melhorar o aproveitamento de oportunidades tecnológicas" (BRASIL. Conselho..., 1997).

Por certo, as tecnologias de informação favoreceram a ampliação das fontes, a diversificação dos mecanismos de acesso, o compartilhamento real dos acervos – ainda que remotamente armazenados – a facilidade de tratamento, etc. e, por isso, muito ajudam o provimento de informações a *certa categoria* – repita-se, a certa categoria apenas – de usuários. Dessa forma, um dos atuais grandes desafios para os

profissionais da informação é como lidar com os “info-*exclus*” – os excluídos da informação. Ousaríamos dizer que a distância entre os que têm e os que não têm acesso às tecnologias de informação talvez seja maior hoje do que a que se registra entre alfabetizados e analfabetos. Seria razoável pensar que o carro-biblioteca possa ser substituído hoje, com reais vantagens, por informação em meios magnéticos (CD-ROM, por exemplo)? E a biblioteca pública e a biblioteca escolar, tão importantes no processo educacional, poderiam ser trocadas por acesso facilitado à Internet e a coleções de DVD ou de livros eletrônicos? Não pensamos nesses recursos como substitutivos mas como complementares.

Como coadjuvantes no processo educacional, os profissionais da informação deveriam adotar estratégias que utilizassem as tecnologias de informação para amplificar e democratizar o acesso ao conhecimento. Um exemplo louvável, baseado nessa premissa, são os cursos tutoriais de treinamento e formação à distância que alguns professores da Escola de Biblioteconomia da Universidade Federal de Minas Gerais utilizam para reduzir o tempo do *ensino presencial* e assim tornar viável o já iniciado curso noturno de biblioteconomia com o mesmo pessoal docente existente na Escola.

Considerando o elenco de implicações econômicas, sociais, políticas e culturais que decorre da massiva informatização da sociedade e das redes de comunicação que permitem, a custos reduzidos, o fluxo transfronteira da informação, parece inegável que, no “ciberespaço”, o espírito crítico do profissional da informação passa a ser uma qualidade essencial, pois é ele, ou a equipe de que faz parte, quem toma

decisões sobre o desenho de sistemas, a aquisição de *hardware*, a seleção de *softwares*, a implantação de bancos de dados, o provimento de serviços de informação, etc. Ele há de ter a capacidade e o discernimento necessários, por um lado, para não se lançar em aventuras tecnológicas caras e extemporâneas e, por outro lado, para não se fechar à adoção dos recursos tecnológicos próprios à situação com que se defronta. E que tenha bom senso, em qualquer caso, independentemente de qual tenha sido a alternativa adotada, para ampliar, em prol da sociedade, os benefícios de cada solução e para minimizar seus efeitos adversos, infelizmente não de todo elimináveis.

Com o mesmo espírito que nos orientou no começo, encerramos evocando novamente Fernando Pessoa:

> *"... A ciência! Como é pobre e nada!*
> *Rico é o que a alma dá e tem."*
> (PESSOA, 1995).

Referências Bibliográficas

ALLEN, T. J. *Managing the flow of technology*. Cambridge: MIT, 1979. 319p.

BRASIL. Conselho de Ciência e Tecnologia. Grupo de Trabalho sobre Sociedade da Informação. *Documento base*. Terceira versão. 1997 (http://www.cct.gov.br/gtsocinfo/).

COADIC, Yves-François. *La science de l'information*. 2ème. ed. Paris: PUF, 1994. 127p.

COEN, Luciana. *Internet 2* : novo padrão tecnológico. JT Web / Informática. (http://www.jt.com.br/notícias/).

COMPTONS Interactive Encyclopedia. Comptons: NewMedia, 1994.

FINLEY, Michael. *Alvin Toffler and the third wave.*

FORTIN, Andrée. L'espace social: méthafore ou ancrage du lien social? In: CONGRÈS DE L'ASSOCIATION CANADIENNE-FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES, 65ème., Montreal, 1997.

HUXLEY, Aldous. *Brave new world.* New York: Harpener & Row, 1989. 270p.

PESSOA, Fernando. *Obra poética*. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1995.

QUÉAU, Philippe. Cyber-culture et info-éthique. *Bulletin Interactif du Centre International de Recherches et Études Transdisciplinaires*, 12, fev. 1998a. 12p.

QUÉAU, Philippe. Tous de savoirs du monde. *Regards*, jan. 1998b. 4p.

QUÉ es la videoconferencia? Mexico: Universidade Autônoma de Mexico, 1998. 12p.

RIFKIN, Jeremy. *O fim dos empregos*. São Paulo: Makron Books, 1995. 345p.

ROSNAY, Joel de. La France et le cybermonde. *Le Monde Diplomatique*, p. 28, ago. 1997.

STEINER, Virginia. What is distance education? In: DLRN Technology Resource Guide, 1995. 5p.

TOFFLER, Alvin. *A terceira onda*. 5. ed. Rio de Janeiro: Record, 1980. 491p.

WESTFALL, Richard. *A vida de Isaac Newton*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1995. 328p.

A Profissionalização da Ciência da Informação no Marco da Globalização: Paradigmas e Propostas

Antonio L. C. Miranda
Professor Doutor da Universidade de Brasilia

"Colocamos mais ênfase no fluxo da informação do que em seu uso efetivo."
(ROBERTA LAMB)

1 Políticas Públicas e Iniciativa Privada

Os desafios da sociedade da informação para as profissões tradicionais vêm sendo discutidos e as visões ou cenários previstos vão do otimismo mais alienado ao pessimismo mais renitente. Nas discussões que vimos mantendo com mestrandos e doutorandos, nos últimos três anos, na disciplina *Informação, Desenvolvimento e Sociedade* do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília, o debate se restabelece periodicamente, com posições contrastantes conforme a formação ou o engajamento profissional e político dos alunos. Os mais voltados para as novas tecnologias assumem opiniões mais positivas e os mais comprometidos com ideologias políticas

geralmente são os mais céticos. Uma aluna do referido curso chegou a sumariar as idéias da controvérsia no artigo intitulado *O lado perverso da globalização na sociedade da informação* (ATAÍDE, 1997).

Vários países e blocos econômicos já definiram suas políticas em relação à formação da infra-estrutura para a sociedade da informação. No Japão, pioneiro no setor, tal definição ocorreu na década de 50 e em anos subseqüentes foi possível fazer o monitoramento do processo de reciclagem de pessoal conforme as políticas projetadas em seus diferentes estágios de desenvolvimento, como demonstram os estudos e propostas de Masuda (MASUDA, 1996). A Comunidade Econômica Européia também já definiu ações para a informatização da sociedade regional e os Estados Unidos vêm formulando seus projetos de implantação de infovias, em escala planetária, com o apoio da iniciativa privada e sob a liderança política do vice-presidente Al Gore (CRESPO, 1996). A situação do Brasil está equacionada nos termos da proposta apresentada pelo Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia, sob a responsabilidade de Ivan Moura Campos, Carlos José Pereira de Lucena e Silvio Lemos Meira (BRASIL. Conselho...).

A discussão relativa à responsabilidade pelo encaminhamento do processo – se por iniciativa do governo, através de políticas públicas, se a cargo da iniciativa privada e das leis do mercado, ou, alternativamente, pela terceira via de uma parceria responsável em que a indústria da informação financia e o Estado fiscaliza – está em pauta, pelo menos nas sociedades mais desenvolvidas.

2 Novos Paradigmas e os Profissionais da Área da Informação

Os desafios estão (ou estarão) necessariamente correlacionados aos novos paradigmas colocados em pauta a partir das transformações em jogo, a saber:

- novas tecnologias;
- organização virtual;
- acesso à informação;
- qualidade e produtividade;
- cooperação.

Estes paradigmas vêm sendo exaustivamente discutidos na literatura profissional da área (MIRANDA, 1996; TARAPANOFF, 1997). Caberia apenas ressaltar que o impacto das novas tecnologias sobre o desenvolvimento de sistemas e serviços de informação vem obrigando a uma total reengenharia dos processos de produção e distribuição da informação e mesmo a uma reformulação no manejo de estoques mais convencionais, como os dos arquivos e bibliotecas.

Uma das características da organização virtual no setor é a complementaridade entre os estoques físicos localizados no espaço geográfico e os arquivos digitais projetados no espaço cibernético para facilitar o acesso remoto às informações. Conjugando a recuperação instantânea de referências bibliográficas com a recuperação dos textos completos e articulando o acesso virtual a grandes acervos digitalizados

com o acesso às extensas coleções fisicamente armazenadas em nossas instituições de ensino e pesquisa, os novos paradigmas vêm exigindo a normalização e a sistematização de processos e protocolos de intercâmbio, o que permite o controle da qualidade, a racionalização e o aceleramento de recursos e procedimentos e o uso compartilhado dos estoques informacionais, através de sistemas cooperativos e de consórcios de todo tipo.

Um estudo recente sobre o perfil do profissional da área da informação, realizado através das instituições participantes da rede COMUT, revelou que 82,54% dos profissionais são graduados em biblioteconomia e 9,22% são documentalistas, arquivistas, museológos, engenheiros, analistas de sistemas, etc. A referida amostra pode não representar cabalmente o universo dos profissionais que atuam na indústria e no mercado da informação, mas espelha o subsetor dos serviços de informação documental (TARAPANOFF, 1997). O mesmo estudo revelou também que tais serviços são oferecidos em sua maioria pela esfera governamental (65,50%), cabendo à iniciativa privada um percentual de 32,50%, embora seja presumível que esse setor esteja em rápida expansão. É até possível prever um crescimento muito grande na terceirização dos serviços de informação, o que vai depender no entanto dos investimentos na formação de estoques de informação ou em assinaturas coletivas de serviços internacionais por agências governamentais, em virtude dos altos custos de sua organização.

Outro aspecto interessante repousa nos níveis de formação da mão-de-obra, em relação aos quais 47,25% têm apenas o diploma de bacharel, 39,50% são especialistas (*strictu*

senso), 9,75% possuem mestrado e apenas 2,25% são doutores. Embora a soma de especialistas, mestres e doutores, isto é, de profissionais com cursos de pós-graduação, atinja significativos 51,51% do universo, constatou-se que 60,74% das atividades desempenhadas por esses profissionais estão classificadas entre as mais tradicionais do chamado ciclo documentário.

Os fatores que estariam influenciando tais mudanças seriam a aquisição acelerada de microcomputadores, a automatização dos serviços de processamento, recuperação e empréstimo de acervos, o acesso a redes de serviços (como a Rede Nacional de Pesquisa, a Rede Antares e a Internet), a proliferação de bases de dados e de textos em CD-ROM, a implantação de cabos de fibra ótica em nossas instituições de ensino e pesquisa e mesmo no setor produtivo, assim como o impacto dos recentes programas nacionais de qualidade total, a adoção de técnicas mais agressivas de *marketing* e a implantação crescente das chamadas bibliotecas virtuais.

Em tese, estaríamos testemunhando o confronto entre um retrato conservador das profissões que lidam com os produtos da sociedade da informação e um elenco de oportunidades potencialmente extraordinário, embora ainda não plenamente aproveitado, seja por falta de infra-estrutura, seja por falta de capacitação profissional adequada. Como disse Jetin, "os paradigmas tecnológicos definem as oportunidades para as inovações posteriores e, ao mesmo tempo, os procedimentos básicos que vão permitir a exploração das inovações" (JETIN, 1996).

Ainda analisando as transformações ocorridas no ciclo informacional, estaríamos superando a fase em que

priorizávamos excessivamente a formação do estoque e seu processamento técnico e passando a valorizar a questão do *acesso* e da *transferência da informação*. No entanto, agora estaríamos colocando mais ênfase no *fluxo da informação* do que em seu *uso efetivo*, porque existe uma crença generalizada de que as estruturas organizacionais modernas se validam ou se legitimam pela capacidade de oferecer condições para o processo de tomada de decisões em ambiente competitivo, sem questionar se existem barreiras à transferência do conhecimento. E as barreiras são enormes. Aqui volta a imperar o pensamento positivista, evolucionista, o qual, numa perspectiva otimista, "cria expectativas nada realistas, baseadas no pressuposto de que o uso de fontes de informação transforma o indivíduo" (LAMB, 1996). Acredita-se, ingenuamente, que as redes informatizadas colocarão à disposição de todas as pessoas os melhores professores do planeta e que os governos tornar-se-ão consequentemente mais abertos, transparentes e sujeitos ao controle da cidadania.

No enfoque que estamos privilegiando – qual seja o do perfil do profissional da informação na sociedade do conhecimento – é possível reconhecer um papel fundamental para tais profissionais – sejam eles bibliotecários, educadores ou assessores especializados – no processo de *mediação* entre usuários e sistemas de informação. Em pesquisa realizada por Roberta Lamb, os executivos norte-americanos, não obstante terem à sua disposição, através de interfaces amigáveis, condições de acesso quase ilimitado às fontes de informação, *preferem os serviços facilitadores, selecionados, com valor agregado, sob medida para as exigências do cliente* (LAMB,

1996). Talvez porque estejam convencidos de que a busca de informações requer tempo, esforço e especialização do intermediário ou porque estejamos vivendo num universo caracterizado pela abundância de dados (*information overload*) e pela pouca objetividade em termos de informação segmentada.

Os idealizadores das novas estruturas informacionais, no contexto da globalização e da sociedade do conhecimento, deverão reconhecer o fato de que a simples existência da informação em redes de computadores (ainda que devidamente atreladas aos melhores estoques e aos mais habilidosos fornecedores) não é garantia de sua distribuição em termos social e politicamente corretos e equitativos, pois tal distribuição não depende apenas de infra-estrutura física ou de "vontade política". Ela depende sobretudo de uma generalizada capacitação do público, ou melhor, depende tanto da qualificação dos profissionais mediadores quanto, principalmente, do nível de escolarização e aperfeiçoamento da população (real e potencialmente) usuária.

Não pretendemos aprofundar a discussão do problema da "informação como ideologia" – tema que já abordamos em outro trabalho recente (MIRANDA, 1996). Queremos apenas afirmar que o grande desafio do futuro será enfrentar o fato de que os estoques de informação do porvir serão como arquipélagos, distribuídos em milhares de pontos presumivelmente acessíveis, mas requerendo para isso um esforço fantástico de intervenção profissional para sua organização e uso mais adequados. Essa intervenção estaria centrada no binômio *estrutura* e *conteúdo*, ou seja, por um lado, na

capacidade técnica de implementação das redes e sistemas e, por outro, no tratamento documental dos registros físicos e não-fisicos dos tradicionais e dos novos suportes da informação. Tarefa de dimensões extraordinárias, com enfoque interdisciplinar e planejamento em equipe. A qualidade da recuperação estará em relação proporcional com a capacidade de tratamento da informação nas fases de controle e processamento.

3 Novos Desafios e Soluções na Esfera Profissional

Se for objeto de um tratamento conceitual e tecnológico adequado, a velha dicotomia entre artefato físico e informação digital será mera questão de retórica. Assim também as dicotomias entre geral e particular, entre centralização e descentralização, entre coordenado e autônomo, entre normalizado e não-normalizado, entre livre acesso e acesso controlado. Tudo isso estará relacionado aos limites e capacidades dos sistemas e programas que sejamos capazes de criar e gerenciar no futuro. A informação, por conseqüência, se transformará em valor independentemente de suporte e localização, exigindo novas abordagens teóricas e metológicas, novas práticas e novas tecnologias para seu ciclo de vida e transformação.

Sendo a informação, em última instância, um ingrediente-chave de toda a nova engenharia social em desenvolvimento nas sociedades pós-industriais e pós-

modernas, os desafios poderiam ser resumidos, em sua perspectiva político-social, da seguinte maneira (LAMB; 1996; DERTOUZOS, 1997; LÉVY, 1993):

• desigualdade de condições frente a decisões fundamentais, que dependam de dados e informações;
• estratégias orquestradas para enquadrar e dirigir a vida das pessoas, tanto em relação a seu trabalho quanto em relação ao consumo;
• apresentação do futuro da sociedade como algo inegociável, pré-determinado pela conjuntura e pela tecnologia;
• ênfase no reconhecimento do indivíduo mais do que na solução de problemas coletivos e na definição de suas responsabilidades;
• desenho de estratégias que ocultam e ofuscam importantes domínios da complexidade social;

Muitos dos problemas e dos desafios colocados pelo advento da sociedade da informação gravitam na esfera das questões sócio-econômicas e políticas e já existe uma consciência crescente, nas organizações não-governamentais, nos governos e na sociedade civil em geral, quanto aos seus efeitos. É crescente a reunião de especialistas para discutir e propor soluções consensuais, no âmbito do direito público e privado nacional e internacional, para as questões do direito autoral, do direito à informação pela cidadania, da defesa dos valores e interesses nacionais no concerto das transações internacionais e frente aos monopólios do “imperialismo informacional” (LAMB, 1996; DRAHOS, 1995), ou seja, para vencer as con-

tradições entre a ilimitada privatização dos bens informacionais e a estatização sem controle por parte do cidadão. No âmbito do presente trabalho, devemos nos restringir às propostas para o equacionamento dos problemas relacionados às ações dos profissionais da informação e das instituições líderes no processo de informatização da sociedade. Conforme podemos detectar na literatura consultada, tais "soluções"ou proposições são as seguintes:

• desenvolver objetivos informacionais, para toda a sociedade, que tenham como base o acesso igualitário, reconhecendo o papel do Estado na manutenção e na fiscalização permanente das estruturas. Em outras palavras, estabelecer regras e mecanismos que possam assegurar o acesso mas também defender a sociedade diante dos abusos, matéria de controvérsia que não cabe discutir aqui;

• desenvolver sistemáticas através das quais os usuários possam exercer um papel ativo na provisão da informação requerida, isto é, sistemas simplificados e interativos, em que um número efetivamente maior de pessoas tenha acesso a informações fundamentais para seu desenvolvimento pessoal e social.

• desenvolver sistemas de comunicação que sejam mais compatíveis e conversíveis, permitindo assim reduzir as barreiras atuais e facilitar a transferência de dados em nível multidisciplinar e interinstitucional, incluindo a possibilidade de multiplicar catálogos coletivos (ou lista de *sites*, etc.) que simplifiquem as buscas de informação;

• realizar pesquisas sistemáticas sobre o fenômeno da transferência de informações e sobre sua relação com o aprendizado e a geração de novos conhecimentos e suas aplicações, ou seja, fazer com que as linguagens de busca sejam mais efetivas, o que implica também no estudo inter e multidisciplinar, em bases multilinguísticas, dos vocabulários.

Nessa etapa pós-gutenberguiana da civilização será possível imaginar buscas eletrônicas em imensos e variados estoques textuais, em escala mundial, com as facilidades do hipertexto para transitar de uma fonte para a outra no processo de aprofundamento do conhecimento. Num ambiente como o que se projeta para o futuro, será possivel pensar nas bibliotecas não mais como simples depositárias de acervos, mas como pontos de acesso a um universo ampliado de fontes internas e externas, ou seja, como verdadeiras "bibliotecas virtuais" no âmbito de redes e sistemas integrados.

4 Da Responsabilidade Profissional Como Conclusão

Fica patente, do exposto, que a responsabilidade pelo equacionamento dos desafios interpostos pelo advento da sociedade da informação é tarefa de todos os segmentos da sociedade, embora também caiba aos profissionais da informação e às suas instituições um papel importante. Muitas das soluções são políticas e mesmo jurídicas, outras exigem desenvolvimentos tecnológicos apropriados, assim como

soluções teóricas e normativas que dependem de pesquisas em geral e da ciência da informação em particular.

Todas as profissões, hoje, em maior ou menor grau, estão sendo afetadas pelo impacto das novas tecnologias e todas, sem exceção, gravitam em torno do fenômeno popperiano do registro e do uso do conhecimento (POPPER, 1975). Nessa concepção de Popper existe também um "terceiro mundo", habitado pelos registros do conhecimento, os quais requerem a *expertise* de profissionais especializados para seu devido tratamento e recuperação pela sociedade. A informação seria aqui *objeto de estudo*, não apenas para que pudéssemos apreender seu conteúdo, mas também para que compreendêssemos melhor sua formalização e comunicação, matéria de pesquisa e experimentação por parte de profissionais habilitados.

No âmbito da ciência da informação, há necessidade de novos profissionais, com perfis diferenciados, para o equacionamento dos desafios detectados. No nosso entendimento, podemos realizar dois "cortes" no processo, a saber:

• um *corte vertical***,** que permita a criação de uma verdadeira *carreira profissional.* Sem entrar em detalhes e justificativas, seria o caso de profissionalizar pessoal nos seguintes níveis:

– Técnico de segundo grau – formação que se caracterizaria por uma espécie de pré-especialização. Os sistemas de informação requerem hoje operadores capacitados, que possuam a melhor formação profissional, mas

que sejam remunerados em níveis compatíveis com a realidade de mercado. A indústria não pode ser mantida apenas por graduados universitários que contracenam, na base, com auxiliares sem qualificação específica;

– **Graduação universitária** – para habilitar profissionais na área da ciência da informação, oferecendo treinamento nos conceitos e técnicas próprios do trabalho em sistemas de informação. Nos cursos poderá persistir um currículo mínimo (*minimorum*), com a maior quantidade possível de matérias eletivas para preparar quadros com diferentes habilitações. Antes pensávamos em tipos de bibliotecas e arquivos (públicos, universitários, especializados, etc.), agora estamos pensando em nichos tais como informação científica, informação tecnológica, informação para negócios, etc.

– **Especialização** – para capacitar profissionais com elevado índice de conhecimentos orientados para setores específicos do mercado da informação. Antes os cursos estavam voltados para a mera reciclagem e atualização de conhecimentos, pelo menos na área da biblioteconomia; agora o que se pretende é dotar o especialista de conhecimentos específicos, o que só será possível se ele adquirir habilidades e técnicas a nível de tecnológo, como por exemplo para trabalhar com editoração eletrônica, automação de serviços, desenho e ergonomia de páginas eletrônicas e outras capacitações;

– **Mestrado** – para qualificar administradores, gerentes, planejadores, consultores e docentes, os quais constituem a massa crítica necessária para o desenvolvimento do setor. Os cursos seriam diferenciados pela exigência ou

não de dissertações, podendo-se optar também pela defesa de projetos, produtos e outras vertentes criativas;

– **Doutorado/Pós-Doutorado** – para formar os profissionais e pesquisadores necessários aos programas de ensino e pesquisa e para capacitar administradores de alto nível.

• um *corte horizontal*, onde caberia ressaltar a necessidade de se favorecer a diversidade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade para facilitar futuras atividades em equipe, em organizações que possam adaptar e gerar seus próprios conhecimentos competitivos. No caso da especialização, seria interessante atrair engenheiros, analistas de sistemas, historiadores, jornalistas, além de bibliotecários e arquivistas, para que se consiga conjugar os conhecimentos próprios de cada área com os da ciência da informação, requeridos no processo de desenvolvimento de sistemas de informação dentro dos novos cenários. Isso resultaria na quebra da atual reserva de mercado que, além de favorecer o corporativismo, vem isolando e departamentalizando excessivamente o ensino e a pesquisa, isto é, vem se colocando na contramão dos paradigmas e diretrizes propostos pela globalização e pela sociedade da informação. Numa primeira etapa, como ocorreu nos Estados Unidos, certamente vamos ter uma extrema diversidade de programas, títulos e diplomas, mas, como já está acontecendo lá fora, uma convergência e uma harmonização de conhecimentos, metodologias e experiências, ou seja, um *corpus profissional* cada vez mais amplo e em permanente evolução, sem as amarras e os limites atuais, acabará se impondo.

Referências Bibliográficas

ATAÍDE, Maria Eza Miranda. O lado perverso da globalização na sociedade da informação. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 26, n. 3, p. 268-270, set./dez. 1997.

BRASIL. Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia. *Tecnologias de computação, comunicação e informação para o desenvolvimento*. Editado e revisado por Ivan Moura Campos, Carlos José Pereira de Lucena e Sílvio Lemos Meira. Documento de circulação restrita.

CRESPO, Angela Maria Cavalcanti Mourão. *Tecnología magneto-óptica e almacenamiento de la información documental* : la utilización de los discos ópticos en la gestión electrónica de documentos. Madrid: Universidad Complutense de Madrid / Facultad de Ciencias de la Información, 1996. 600p.

DERTOUZOS, Michel. *O que será* : como o novo mundo da informação transformará nossas vidas. São Paulo: Companhia das Letras, 1997. 443p.

DRAHOS, Peter. Information feudalism in the information society. *The Information Society*, v. 11, n. 3, p. 209-222, 1995.

JETIN, Bruno. Paradigma e trajetória tecnológicos. *Ops*, Salvador, v. 1, n. 1, p. 5-17, 1996.

LAMB, Roberta. Informational imperatives and socially mediated relationships. *The Information Society*, v. 12, n. 1, p. 17-37, 1996.

LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência*:: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: 34, 1993. 208p.

MASUDA, Yoneji. *A sociedade da informação como sociedade pós-industrial*. Rio de Janeiro: IPEA ; Brasília: PNUD, 1996.

MIRANDA, Antonio. Problemas culturales, políticos y económicos de la informatización en Brasil. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA Y DOCUMENTACIÓN, 1., Medellín, Colombia, novembro de 1985.

MIRANDA, Antonio. Sistemas de informação no processo de globalização: uma visão conceitual. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA E DOCUMENTAÇÃO, 18., São Luis, 27 a 31 de julho de 1997. 10p. Em disquete.

MIRANDA, Antonio. Globalización y sistemas de información: nuevos paradigmas y nuevos desafios. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 25, n. 3, p. 308-313, set./dez. 1996.

POPPER, Karl. *Conhecimento objetivo* : uma abordagem revolucionária. Belo Horizonte: Itatiaia ; São Paulo: Edusp, 1975. 394p.

TARAPANOFF, Kira. *Perfil do profissional da informação no Brasil* : diagnóstico das necessidades de treinamento e educação continuada. Brasília: IEL/DF, 1997. 134p.

VITRO, Robert. Palestra realizada em Caracas, em 1998. Não-publicado.

Infometria e Ciência da Informação

Jaime Robredo
Professor Doutor da Universidade de Brasília

1 Introdução

Se, como afirma Price (1969), uma ciência pode ser caracterizada e estudada em função de sua produção documental, a ciência da informação, a julgar pela impressionante quantidade de publicações produzidas nos últimos anos, inclusive no Brasil, seria hoje uma ciência consolidada. Quando se observam algumas publicações escolhidas, entretanto, conclui-se que ainda não existe unanimidade entre os autores em relação à consolidação da ciência da informação enquanto ciência verdadeira, nem mesmo quanto a seu objeto e a seu escopo (BRAGA, 1974; PINHEIRO & LOUREIRO, 1995).

A ciência da informação surgiu em 1962 no âmbito do Georgia Institute of Technology, sendo definida como

"a ciência que investiga as propriedades e o comportamento da informação, as forças que governam o fluxo da informação e os meios de processamento da informação para acessibilidade e usabilidade ótimas. Os processos incluem geração, disseminação, coleta, organização,

armazenamento, recuperação, interpretação e uso da informação. A área é derivada ou relacionada à matemática, à lógica, à linguística, à psicologia, à tecnologia computacional, à pesquisa operacional, às artes gráficas, à comunicação, à biblioteconomia, à administração e a algumas outras áreas."
(SHERA, 1997 apud BRAGA, 1995).

Para Wersig, por outro lado,

"historicamente a ciência da informação partiu com uma área do trabalho social que requereu primeiro uma organização sistemática do processo informacional, isto é, ciência/tecnologia, mas agora está se expandindo em outros campos do trabalho social tais como negócios, administração, planejamento, etc."
(WERSIG, 1979 apud GONZÁLEZ DE GÓMEZ, 1984).

Para outros autores, a ciência da informação teria nascido como resultado da evolução e da convergência entre a bibliometria e os estudos da sociologia da ciência (LE COADIC, 1994). De fato, no entanto, essa idéia já havia sido proposta muito antes por Ranganathan, quando ele sugeriu, por ocasião da Conferência da Aslib em 1948, a necessidade de desenvolver a *librametry* – termo que veio a ser traduzido como *bibliotecometria* ou *bibliometria* – na mesma linha da *biometria*, da *econometria* e da *psicometria*, na medida em que "muitos dos assuntos ligados ao trabalho e aos serviços da biblioteca envolvem grandes números" (RANGANATHAN, 1969 *apud* RAVICHANDRA RAO, 1983).

Por investigar o relacionamento entre os cientistas – frentes e redes de pesquisa, estudos de co-citação, etc. – a obra global de Price[1] abre as portas a uma nova visão do comportamento das ciências. Dessa visão nasceu um novo ramo da ciência da informação que se consolidou com o nome de *cientometria*, ou estudo quantitativo da ciência. Assim, na ocasião do vigésimo quinto aniversário da publicação periódica *Scientometrics*, Wouters e Leydesdorff (1994) publicaram uma análise que combinava as técnicas bibliométricas com a análise sociológica de redes epistêmicas, concluindo que a cientometria pode ser considerada uma ciência social consolidada.

Para Le Coadic (1994),

> *"a ciência da informação é ciência, produção consciente da espécie humana, com origens bem precisas, um objeto e um conteúdo bem definidos e especialistas facilmente identificáveis [...]. Seu objeto é uma matéria, a informação, que permeia o espaço das profissões [...]. Seu conteúdo, marcado pelo selo da interdisciplinaridade, é uma sábia dosagem de ciências matemáticas e físicas, bem como de ciências sociais e humanas."*

2 Infometria e Ciência da Informação

A importância dos métodos quantitativos para o surgimento e o desenvolvimento da bibliometria e da cientometria – disciplinas que tanto têm contribuído para a consolidação da ciência da informação – ficou claramente

estabelecida na seção anterior. A esse respeito merecem ser citadas, entre outras, a obra de Ravichandra Rao (1983) e a monumental compilação de Egghe e Rousseau (1990), que mostram os recursos que a estatística e a matemática colocam à disposição dos pesquisadores nas áreas da bibliometria, da cientometria e da ciência da informação.

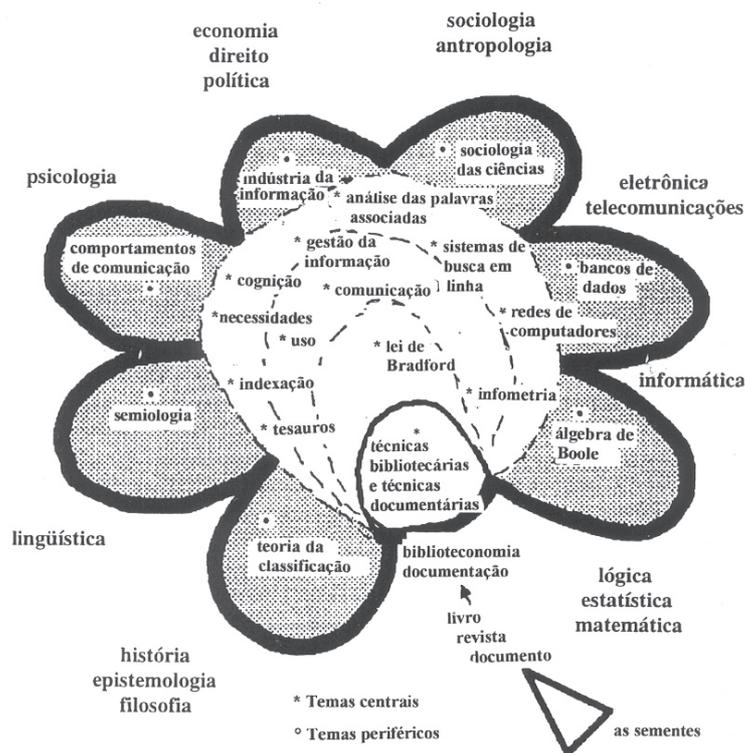
Contudo, as breves considerações anteriores não estariam completas se não se fizesse referência à International Society for Scientometrics and Informetrics – entidade criada durante a Segunda Conferência Internacional de Cientometria e Infometria, ocorrida em Berlim, em 1993, e que dois anos mais tarde estabeleceu sua sede na Holanda. A escolha do nome da sociedade foi resultado de ampla discussão, descrita no prefácio dos *Proceedings* da V Conferência Bienal dessa sociedade. Parte desse texto foi transcrita a seguir para mostrar a evolução conceitual do âmbito e da abrangência dos aspectos aplicados decorrentes do desenvolvimento do próprio conceito de ciência da informação.

> *"Existiam três palavras consideradas fortes candidatas [...]:* bibliometria, infometria *e* cientometria.
> Bibliometria *tinha o mais antigo* pedigree *e provavelmente a maior frequência de uso, mas sofria de uma certa limitação em relação à imagem que podia evocar nesses tempos de Internet.*
> Infometria, *cunhada por Bertie Brooks como termo guarda-chuva para um campo mais amplo, era uma expressão mais abrangente, mas menos conhecida.*
> Cientometria *tinha também um seleto* pedigree *e como porta-estandarte uma publicação bem-conhecida e respeitada.*

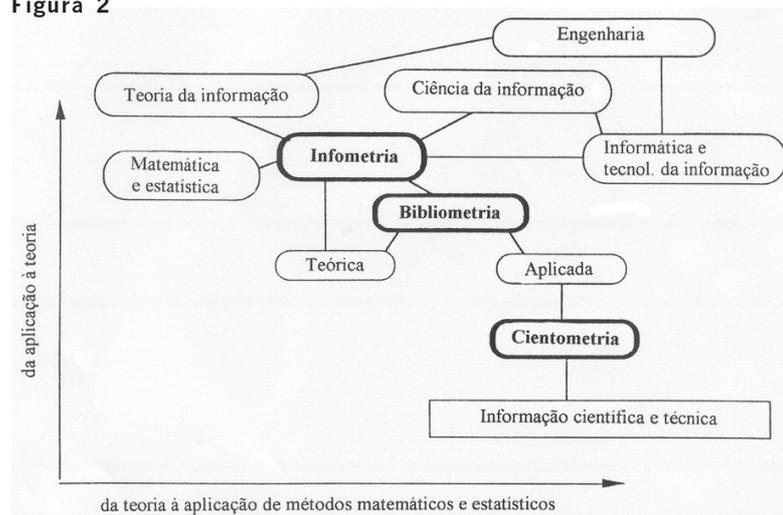
Após muita discussão, o consenso geral convergia
nas seguintes direções:

• nessa era de transmissão eletrônica da informação, a palavra *infometria* deveria ser incluída, assim como – ou possivelmente no lugar de – *bibliometria*, dado que, em princípio, a infometria inclui o domínio da bibliometria;
• a palavra *cientometria* precisava ser incluída, tanto porque a cientometria inclui a quantificação de coisas como recursos financeiros gastos e degraus conquistados, que estenderiam a palavra *infometria* para além de seu limite plausível, como porque a palavra ganhou um eco favorável junto às agências financiadoras;
• o conjunto das três palavras – *bibliometria, infometria* e *cientometria* – era simplesmente um bocado pesado demais para engolir[2].

Consequentemente, chegou-se à conclusão de restringir
o nome [da sociedade] às palavras infometria *e* cientometria.
Por razões de estilo e de facilidade de pronúncia do acrônimo
resultante, a escolha final foi para
International Society for Scientometrics and Informetrics – ISSI.
Coitada da bibliometria*, que após tantos anos*
de honrosos serviços foi deixada para trás:
uma solução alcançada lógica e acionalmente que, porém –
para muitos de nós que durante anos
nos consideramos 'bibliometristas'– traz a dor aguda da saudade."
(KOENIG & BOOKSTEIN, 1995).

Figura 1

Nesse contexto, a situação da infometria em relação à ciência da informação não é evidente. Le Coadic (1994) representa o mapa da ciência da informação tal como ele é mostrado acima, na Figura 1. Polanco (1993), por sua vez, situando os campos 'métricos' (info-, biblio-, cientometria) na esfera global dos estudos da informação, aponta suas relações com o aspecto científico, como indica o esquema da Figura 2. Esse esquema sugere a idéia de que a infometria se insere num certo sistema científico e de que a bibliometria,

aplicada à informação científica e tecnológica, passa a ser o que se chama de cientometria. O mesmo autor localiza os modelos matemático-estatísticos empíricos – Lei de Lotka, que descreve a produtividade dos autores científicos; Lei de Bradford, que descreve a distribuição da produtividade da literatura periódica numa determinada área científica; Lei de Zipf, que descreve a ocorrência das palavras num texto – na interface entre a bibliometria teórica e a infometria.

Figura 2

No que se refere à orientação da pesquisa científica, caberia distinguir entre duas direções possíveis: uma onde se estudam os problemas levantados pelas leis bibliométricas e outra onde se realizam análises orientadas a resultados práticos – observação, acompanhamento, gestão, avaliação e representação da informação, por exemplo. As representações da infometria propostas por Le Coadic e por Polanco no âm-

bito da ciência da informação possuem seus méritos, mas também poderiam suscitar certas reservas, da mesma forma que algumas das asserções que nortearam a escolha do nome da Sociedade Internacional de Infometria e Cientometria. No final deste trabalho – depois de mostrar, na seção seguinte, algumas das numerosas possibilidades abertas pelos métodos infométricos (bibliométricos e cientométricos) em aplicações práticas escolhidas – apresentaremos um esquema que, no nosso entender, representa de forma mais coerente as relações entre a bibliometria, a cientometria, a infometria e a ciência da informação.

3 Aplicações Das Técnicas Infométricas

Nesta seção são apresentadas algumas aplicações de técnicas infométricas, as quais se estendem das práticas típicas de biblioteca até as questões relacionadas à tomada de decisão, passando pelo desenvolvimento de léxicos, dicionários e tesauros, assim como por aplicações cientométricas.

3.1 Aplicações em Gestão de Bibliotecas

Foram escolhidos dois exemplos. Ambos demostram o interesse da aplicação de métodos quantitativos em bibliotecas para embasar políticas de aquisição e de manutenção de acervos que pretendam produzir economia e melhoria nos serviços.

3.1.1 Seleção de uma coleção nuclear de periódicos numa determinada área

Trata-se de uma aplicação simples da Lei de Bradford, que diz que

> *"se os periódicos científicos são agrupados por ordem decrescente de produtividade de artigos sobre um determinado assunto, eles podem ser divididos em um núcleo de periódicos mais especificamente dedicados ao assunto e diversos grupos ou zonas contendo o mesmo número de artigos que o núcleo, quando as zonas serão 1 : n : n²..."* (APUD RAVICHANDRA RAO, 1983).

A partir de publicações de resumos ou mediante a análise de bases de dados especializadas – em CD-ROM ou em linha – é fácil identificar os títulos de periódico mais produtivos – aqueles que publicam maior número de artigos de interesse para a área – e organizá-los em ordem decrescente de produtividade. De acordo com a Lei de Bradford, se os periódicos são subdivididos em um número P de grupos – que pode ser livremente escolhido, mas que normalmente fica entre 2 e 5 – de forma que cada grupo contenha o mesmo número Y_0 de artigos de interesse, deverá acontecer que, se o primeiro grupo contém X_0 títulos de periódicos, o segundo terá um número de títulos igual a X_0k – sendo k um número maior que 1 – o terceiro estará formado por X_0k^2, e assim sucessivamente até o último grupo, que estará integrado por X_0k^{P-1} títulos. Esses dados podem ser transportados

para um papel semi-logarítmico – comprado em qualquer boa papelaria – da seguinte forma: no eixo das abscissas – eixo X em escala logarítmica – são representadas as zonas parciais dos títulos de periódico e no eixo das ordenadas – eixo Y em escala linear – a soma dos artigos contidos nos diferentes grupos de títulos X_0, X_1, X_2, etc.

Se a pesquisa de artigos pertinentes se estender por um período de tempo suficiente –dois ou três anos, por exemplo – e se a área escolhida não for muito restrita, a quantidade de artigos será significativa – algumas centenas – e o total de títulos de periódico em que esses artigos se encontram distribuídos também será significativo – algumas dezenas, ou mais. A representação gráfica dos dados será semelhante à mostrada na Figura 3. Três partes diferentes podem ser observadas no traçado da linha que representa a distribuição dos artigos nos periódicos: uma parte central reta e duas curvas, uma no início e outra no final da linha.

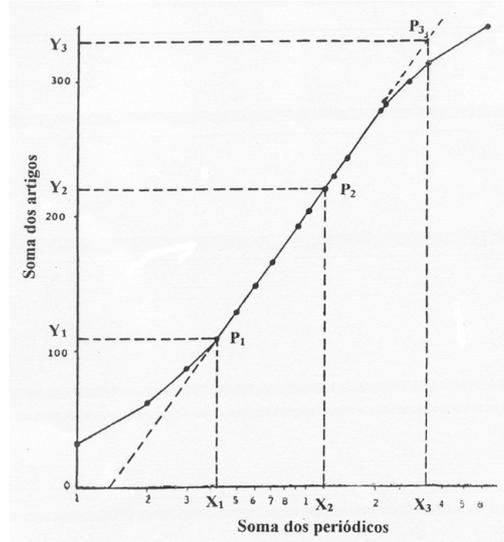



Figura 3

Escolhendo o ponto P_1, no qual começa a parte linear da curva, traça-se Y_0P_0, Y_1P_1 e Y_2P_2 paralelamente ao eixo X, de forma que $OY_0 = Y_0Y_1 = Y_1Y_2$. A seguir traça-se também P_0X_0, P_1X_1 e P_2X_2 paralelamente ao eixo Y. Observe-se que os quatro primeiros periódicos mais produtivos (intervalo OX_0, ou núcleo) fornecem cem artigos (intervalo OY_0) e que para obter mais cem artigos (intervalo $Y_0Y_1 = OY_0$), ou seja, um total de duzentos artigos, seriam necessários onze dentre os títulos de periódico mais produtivos (intervalo OX_1, ou $OX_0 + X_0X_1$). Da mesma forma, para obter trezentos artigos seriam necessários trinta e cinco dentre os títulos mais produtivos. Em outras palavras, para passar de cem para trezentos artigos (fator 3), seria necessário passar de quatro para quarenta títulos (fator 10).

Dito de outro modo, com uma pequena quantidade de títulos de periódico (apenas os onze títulos mais produtivos, no exemplo da Figura 3) pode-se obter de sessenta a setenta por cento do total de artigos pertinentes numa área considerada, os quais são identificados em meio a um total de quarenta títulos de periódico. Naturalmente, a quantidade de periódicos que constitui o núcleo e as zonas subsequentes varia de área para área, mas o princípio é sempre o mesmo. Fica claro que numa biblioteca, num centro de documentação ou num centro de análise da informação, pequenos esforços para identificar os periódicos mais produtivos em cada área de interesse pode representar significativas economias e serviços de melhor qualidade.

No ano de 1974 o autor deste trabalho aplicou um método baseado nesses princípios para estabelecer a lista bá-

sica de periódicos brasileiros em ciências agrícolas (ROBREDO et al., 1974). Nesse mesmo ano Gomes (1974) utilizou uma metodologia semelhante para selecionar periódicos na área de física. Em 1984 Lima e Figueiredo (1984) retomaram o tema numa ampla discussão geral.

3.1.2 Manutenção de acervos

A Lei de Bradford não é senão um exemplo prático da chamada 'lei do menor esforço' – máximo proveito com o mínimo esforço, seja físico, financeiro, intelectual, etc. – também conhecida como 'lei de 80-20', que na área socioeconômica pode ser enunciada nos seguintes termos: poucos têm muito e muitos têm pouco. Aplicada ao acervo das bibliotecas, essa Lei foi utilizada por Trueswell (1965 *apud* RAVICHANDRA RAO, 1983), que chegou à conclusão de que aproximadamente oitenta por cento dos volumes que compõem o acervo das bibliotecas nunca foram consultados ou emprestados e que não faria nenhuma diferença desfazer-se deles. De fato, basta dedicar um pouco de tempo ao exame das fichas de empréstimo de uma parte dos volumes que dormem nas prateleiras das estantes das bibliotecas para verificar a veracidade dessa observação.

Eis uma questão que deveria merecer maior atenção por parte dos diretores – administradores?, gerentes? – de um grande número de grandes e médias bibliotecas. Simples análises estatísticas dos dados resultantes do controle de uso do acervo – controle esse lamentavelmente pouco praticado

nas bibliotecas brasileiras – seja por empréstimo, por solicitação de cópias ou especialmente por consulta em sala de leitura, podem ajudar a identificar o material descartável ou, ao contrário, aquele que, muito solicitado, justificaria a aquisição de novos volumes, evitando-se assim inúteis demoras no atendimento às demandas.

3.2 Aplicações Cientométricas

Incluem-se nesta seção alguns exemplos de aplicação da infometria ao campo da cientometria, os quais permitem caracterizar e acompanhar o desenvolvimento de uma área científica através dos hábitos e do comportamento de seus pesquisadores refletidos em suas publicações.

3.2.1 Estudos de produtividade científica

Num estudo pioneiro, realizado a partir de dados do *Chemical Abstracts*, Lotka examinou, em 1926, a frequência de distribuição da produtividade científica de diversos autores da área de química no período entre 1907 e 1916. Mais tarde, utilizando os índices da *Gesichtstafel der Physik* de sua origem até 1900, ampliou seu estudo para a área da física, chegando a formular uma Lei que relaciona *o número de autores que publica uma determinada quantidade de artigos* com *o número de artigos publicados* (*apud* RAVICHANDRA RAO, 1983). Sendo *yx* a frequência relativa de autores que

publicam *x* artigos, a Lei de Lotka pode ser representada da seguinte forma:

$$y(x) = k / xa, \text{ onde } x = 1, 2, 3..., k > 0 \text{ e } a > 0.$$

Em outras palavras, o número de autores que publica *x* artigos é proporcional a 1 / xa. Segundo estudos posteriores, pode-se observar, em termos práticos, que “o talento científico está concentrado num número limitado de indivíduos” (NARIN, 1976 *apud* RAVICHANDRA RAO, 1983). Os autores que mais publicam são os que normalmente recebem maior reconhecimento e honrarias, sendo também os que mais se comunicam entre si. Na medida em que cresce e se consolida o sucesso da elite, aumenta, no outro extremo, o número de autores isolados que publicam esporadicamente um único artigo. Encontramo-nos frente a outro exemplo de ‘poucos com muito, muitos com pouco’.

3.2.2 Estudos de citação e co-citação

As técnicas de contagem de citações têm sido utilizadas para a avaliação das atividades científicas. Os principais objetivos desses estudos e análises são:

- avaliar e interpretar as citações de artigos, autores, instituições, etc.;
- medir os elos de comunicação na sociologia da ciência;
- medir o uso dos periódicos.

Baseado na contagem de citações, Kessler (1963) introduziu o conceito de 'parceria bibliográfica', sugerindo que o número de referências comuns a dois trabalhos funciona como uma medida de sua afinidade, o que permitiria estabelecer agrupamentos de artigos de grande interesse para os processos de recuperação da informação. Num estudo com publicações periódicas, Ravichandra Rao (1983), por sua vez, calculou os valores de meia-vida e vida-média dessas publicações, assim como os fatores de utilidade e obsolescência que as afetam, ressaltando o interesse de tais análises e medidas para os serviços de documentação e para o planejamento do descarte de documentos.

Wouters e Leydesdorff (1994) analisaram as relações entre citações no periódico *Scientometrics*, observando a existência de uma matriz com oito conjuntos ou agrupamentos de autores que apresentavam forte afinidade interna. Na maior parte desses grupos observa-se que a maioria dos autores integrantes comporta-se de maneira idêntica no que diz respeito às citações e co-citações. Dos 181 autores que publicaram artigos no referido periódico, 130 citam-se mutuamente com regularidade, dando preferência a autores de um mesmo conjunto ou de outros conjuntos com forte relacionamento ou afinidade.

3.2.3 Estudos de co-autoria

Em seu estudo sobre relações de co-citação e co-autoria na revista *Scientometrics*, os mesmos autores acima refe-

ridos observaram que entre os 669 diferentes autores, 73 por cento – ou seja, 488 – publicaram somente uma vez. Esses autores esporádicos foram responsáveis por quarenta por cento da produção científica na revista.

Um fenômeno geral que se observa na ciência de alguns anos para cá é o crescimento, em relação à produção total, do número de artigos publicados em co-autoria – crescimento esse que apresenta uma taxa específica para cada campo. Meadows (1974 *apud* WOUTERS & LEYDESDORFF, 1994) observou que os artigos publicados por um único autor em química, biologia e física representam somente entre 17 e 23 por cento do total, enquanto em história os artigos assinados por um autor representam 96 por cento. Na revista *Scientometrics*, entretanto, 61 por cento dos artigos foram escritos por um autor. Diferentemente das ciências experimentais, a cientometria ainda parece ser assunto predominantemente pessoal, uma vez que a rede de co-autoria encontra-se fortemente fragmentada: o número de parcerias entre dois autores representa apenas 5,6 por cento.

3.3 Aplicações Infométricas e Cientométricas

Baseadas em Estudos de Ocorrência e Co-ocorrência de Palavras e Termos

Nesta seção são apresentados alguns exemplos de aplicações infométricas baseadas na análise das frequências de uso – ocorrências – e das frequências de associação binária – co-ocorrências – de palavras em textos. Essas análises têm dado

origem, nas duas últimas décadas, a uma grande variedades de aplicações, algumas voltadas para o desenvolvimento de léxicos, vocabulários, dicionários e tesauros especializados e outras utilizadas como ferramentas de auxílio em estudos prospectivos e processos avaliativos ou de tomada de decisões.

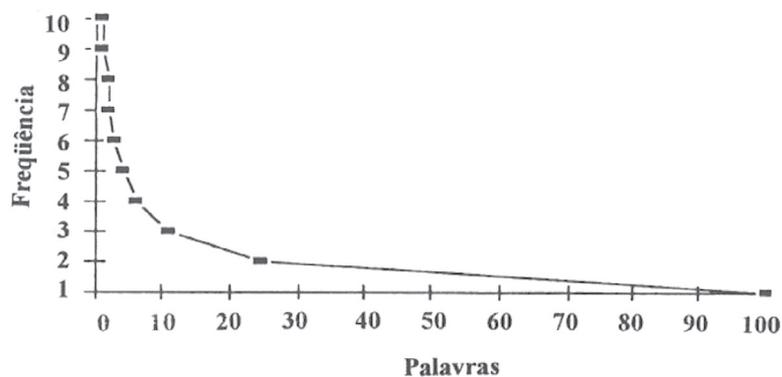
3.3.1 Estudos de frequência de uso de palavras

Antes de apresentar alguns exemplos práticos, convém fazer referência à Lei de Zipf. Essa Lei é, de fato, outro exemplo do princípio geral do mínimo esforço. Ao organizar as palavras de um texto – ou de um léxico – em ordem decrescente da frequência de uso, observa-se que o resultado da multiplicação entre a posição da palavra na lista e sua frequência é uma quantidade aproximadamente constante (*apud* RAVICHANDRA RAO, 1983). Sendo r a posição de determinada palavra na lista de palavras do texto – organizada em ordem decrescente – e f sua frequência de uso – ou seja, sua ocorrência no texto – a Lei de Zipf pode ser escrita da seguinte forma:

$r\,f = c$, onde c é uma constante.

Como se observa na Figura 4, a representação gráfica dos dados relativos à frequência das palavras e à sua posição na lista mostra uma curva de distribuição de frequência que tem a forma de um *J* deitado, ou melhor, que possui uma parte quase linear extremamente longa, característica dos fe-

nômenos que se enquadram dentro da chamada 'lei do mínimo esforço' – como a Lei de Bradford, de dispersão da literatura científica, e a Lei de Lotka, da produtividade científica.

Figura 4

3.3.1.1 Desenvolvimento de léxicos, dicionários e tesauros

Escolhidos entre numerosos estudos realizados por pesquisadores brasileiros, podem ser citados, a título de exemplo, o trabalho de Maia (1980), que foi pioneiro no Brasil aplicando a Lei de Zipf ao estudo do comportamento da língua portuguesa, e o de Ribeiro (1974), que confirmava a validade da Lei para a língua portuguesa, com as necessárias restrições. Princípios estatísticos e bibliométricos também foram empregados para a elaboração, em 1975, de um tesauro agrícola. Utilizando índices do tipo KWIC – *key word in context* – identificaram-se os eventuais candidatos a descritores que viriam a formar um primeiro núcleo de termos simples e compostos de elevada frequência de uso e forte significado, a par-

tir do qual seria elaborada posteriormente a primeira versão de um *Thesaurus Agrícola Brasileiro* baseado em critérios científicos quantitativos (ROBREDO et al., 1975).

Em um trabalho publicado em 1982, Robredo utilizou as Leis de Bradford e de Zipf para estudar o comportamento dos termos significativos de duas áreas diferentes: agricultura e política científica e tecnológica. Esses termos foram identificados por meio da indexação automática dos títulos e resumos de registros bibliográficos coletados em um expressivo número de documentos. Desse estudo resultaram, para cada caso, listas de palavras-chave – ou descritores – estabelecidas a partir de suas respectivas frequências e a partir da aplicação de critérios de sinonímia e quase-sinonímia que devem contribuir para otimizar os processos de indexação e recuperação da informação.

Cabe observar que a representação e a descrição do conteúdo dos documentos são processos complexos, envolvendo numerosos métodos e abordagens (CROSS, GARDIN & LEVY, 1964 *apud* LE COADIC, 1994). A indexação é um desses métodos e consiste em selecionar as palavras-chave consideradas mais representativas do conteúdo de um documento textual – título, resumo, partes do texto ou mesmo o texto completo.

> *"Assim, são produzidos índices paratextuais (índices de palavras dos títulos) e índices textuais (índices de palavras-chave, cada vez mais obtidos por meio de indexação com auxílio do computador)."*
> (LE COADIC, 1994).

3.3.2 Estudos de co-ocorrência de palavras e termos

Num estudo que visava identificar grupos de termos com afinidades semânticas – relações genérico-específico, relações de sinonímia, de associação, etc. – no intuito de facilitar a estruturação e a construção de vocabulários controlados especializados do tipo tesauro e, como consequência, pretendia melhorar a qualidade da indexação e da recuperação da informação na literatura científica e tecnológica, Robredo (1974) mostrou que os termos significativos podiam ser organizados dentro de círculos concêntricos, mais ou menos distantes de um determinado termo principal com o qual apresentavam algum tipo de afinidade. É interessante observar que essa abordagem precede de vários anos os estudos de co-ocorrência de palavras e termos, os quais se desenvolveriam rapidamente mais tarde com o auxílio de técnicas computadorizadas para a indexação e para o cálculo da frequência de uso dos termos e da frequência das associações binárias entre eles.

Em um artigo clássico na matéria, Whittaker definiu a análise da co-ocorrência de palavras – *co-wording analysis*, em inglês – como "a utilização do 'comportamento' das palavras como forma de elucidar a estrutura das idéias e outros problemas representados em conjuntos adequados de documentos" (WITTAKER, 1989). Essa definição encontra seu fundamento nos seguintes princípios:

"a) os autores dos artigos científicos escolhem com cuidado os termos especializados que utilizam;

b) quando diversos termos são utilizados no mesmo artigo, isso acontece porque o autor reconhece ou supõe que existe algum tipo de relação não-trivial entre seus referentes;
c) se um número significativo de autores reconhece o mesmo tipo de relacionamento entre determinados termos, pode-se admitir que esse relacionamento possui algum significado dentro da área da ciência considerada."
(WITTAKER, 1989).

Embora tais pressupostos façam sentido, nada impede que como meio de descrever a estrutura dos conceitos contidos nos artigos se utilize a frequência com que ocorrem os possíveis pares de palavras relacionadas. O mesmo autor acrescenta uma quarta premissa:

"que as palavras-chave escolhidas como descritores do conteúdo dos artigos por indexadores competentes de fato sejam uma indicação dos conceitos científicos a que se referem, o que torna possível o seu uso como elemento-base para a análise das co-ocorrências de palavras."
(WITTAKER, 1989).

Até 1986, uma descrição bastante completa do desenvolvimento de métodos para a análise da co-ocorrência entre pares de palavras encontrava-se na obra de Callon, Law e Rip (1986). Bibliografia mais atualizada encontra-se em

uma recente comunicação do autor do presente trabalho (ROBREDO, 1995), à qual far-se-á referência na seção *3.3.2.2*. Dentre os numerosos autores estrangeiros que, nos últimos anos, aplicaram a análise da co-ocorrência de palavras-chave ao estudo da situação ou da evolução de diversas áreas da ciência, merecem destaque King (1987), Law e Whittaker (1992), Leydesdorff (1991), Callon, Courtial e Laville (1991), além do já citado Whittaker (1989).

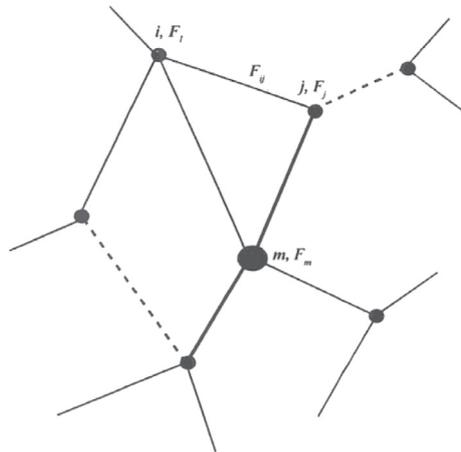
Para o estudo dos agrupamentos binários pode-se aplicar a seguinte equação, utilizada por numerosos autores (POLANCO, 1993; POLANCO et al., 1993; POLANCO et al., 1993; DUCLOY et al., 1991; LE MARC et al., 1991; CAMBROSIO et al., 1993):

$$E_{ij} = (F_{ij})^2 / F_i \bullet F_j,$$

onde o coeficiente de equivalência E_{ij} é um índice que mede a 'força' ou a probabilidade de associação – co-ocorrência – entre os termos i e j no conjunto de unidades documentais – artigos, referências bibliográficas, resumos, etc.; F_i e F_j são, respectivamente, as frequências – ocorrências – dos termos i e j e F_{ij} é a frequência com que o par de termos i e j aparecem juntos – co-ocorrência – nos diversos documentos.

Observe-se que o valor de E_{ij} é *um* quando a ocorrência de i implica a ocorrência de j e vice-versa. Ao contrário, seu valor é *zero* quando a presença de um dos termos exclui a presença do outro, ou seja, quando nenhum documento é indexado simultaneamente com os dois termos. Os agrupamentos de termos relacionados tematicamente – *clusters*, em

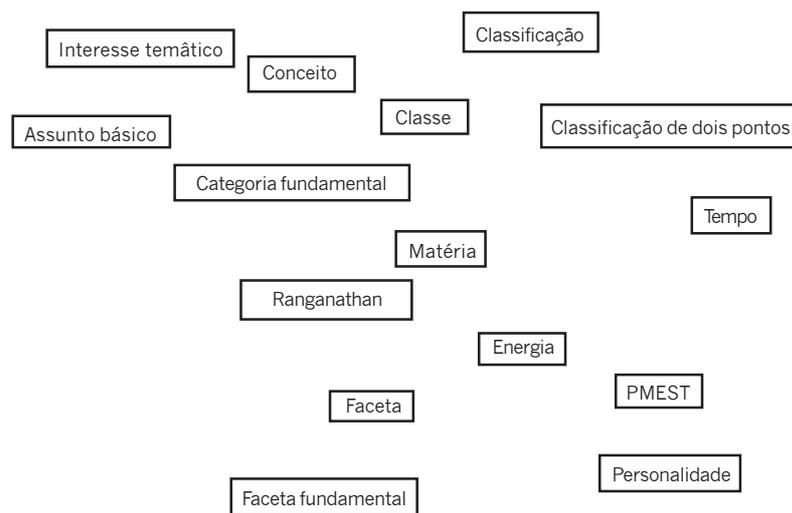
inglês – podem ser representados num grafo como o que é mostrado na Figura 5.

Figura 5

3.3.2.1 – Mapeamento de um campo do conhecimento

Como foi indicado na seção anterior, mediante a análise da co-ocorrência entre pares de palavras é possível estabelecer índices estatísticos que representam a 'força' da associação entre esses pares. A partir dos valores encontrados, pode-se elaborar diversos tipos de representação gráfica – como árvores, redes e agrupamentos diversos – e assim visualizar – ou, para utilizar um anglicismo bem em voga, 'mapear' – o estado de um campo do conhecimento em um determinado momento.

Utilizando técnicas de indexação automática e cálculo de frequência dos termos significativos e das associações binárias por computador (ROBREDO, 1994), Robredo e Cunha (1998) pesquisaram cerca de 250 verbetes do manus-

crito da obra *Glossário de Termos Técnicos em Ciência da Informação* (CAVALCANTI & CUNHA, em preparação) para identificar os termos significativos que tinham relação com aspectos da indexação e da recuperação da informação e em seguida organizaram esses termos em grupos temáticos (ROBREDO, 1997). A indexação automática rendeu 26.278 entradas no índice, com frequências que variaram entre um – em 15.979 entradas – e 95 – em um termo – mantendo-se em acordo com a distribuição que foi discutida aqui ao tratarmos da Lei de Zipf – poucos termos têm frequência elevada e muitos termos têm frequência igual a um. A título de ilustração apresenta-se na Figura 6 o agrupamento temático de termos associados à palavra *Ranganathan*, onde pares de termos como *Ranganathan/Classe*, *Ranganathan/Matéria*, *Ranganathan/Tempo* e *Ranganathan/Faceta*, por exemplo, apresentam valores significativos de E_{ij}.

Figura 6

Esse trabalho demonstrou que uma área qualquer do conhecimento pode ser caracterizada por um número relativamente pequeno de grupos temáticos onde alguns termos se organizam em torno de uma expressão que tem forte significado dentro da área e que poderia ser chamada de 'cabeça' de agrupamento. Os termos 'satélites' que se localizam ao seu redor podem por sua vez se tornar 'cabeças' de outros agrupamentos e assim por diante. Alguns dos termos identificados por essa pesquisa como 'cabeças' de agrupamento por sua elevada frequência de uso e por apresentarem um valor de E_{ij} bastante significativo em sua associação binária com os termos 'satélites' são: *classificação* (frequência = 54), *descrição bibliográfica* (frequência = 23); *indexação* (frequência = 72), *recuperação da informação* (frequência = 51), *catalogação* (frequência = 8), *faceta* (frequência = 17), *indexação automática* (frequência = 11), *ISBD* (frequência = 8), *Ranganathan* (frequência = 11) e *tesauro* (frequência = 17).

3.3.2.2 – Aplicações gerenciais e de apoio à tomada de decisão

Na área da biblioteconomia, as aplicações infométricas mencionadas na seção *3.1.1* são de fato aplicações gerenciais. Outras aplicações – como a definição e a avaliação da política de aquisição de grandes bibliotecas universitárias ou centros de documentação especializados – podem encontrar seu fundamento em estudos infométricos que analisem a associação de palavras através da comparação entre o conteúdo temático

dos documentos – livros, periódicos, atas de congressos, patentes, etc. – e os programas e ementas das disciplinas que integram os currículos, no primeiro caso, ou os programas de pesquisa, políticas institucionais e perfil dos usuários, em ambos os casos. Analisar a variação da frequência de uso dos termos significativos ou de suas associações binárias na literatura especializada durante um certo período de tempo permite observar se um determinado assunto está sendo estudado pela comunidade científica com interesse crescente ou se a atenção a ele dedicada encontra-se em declínio.

No fim da década de sessenta e durante os primeiros anos da década de setenta, Robredo (1970) coordenou um estudo financiado pela indústria francesa do vidro que visava identificar parâmetros que pudessem sustentar a tomada de decisão quanto à conveniência de investir em pesquisa para lançamento de novos produtos, em função do grau de avanço dos concorrentes na corrida para a introdução no mercado de um produto similar. A pesquisa restringiu-se a um certo número de produtos e processos, em relação aos quais foram registradas, no decorrer de meses e anos, a variação no número de patentes requeridas e as datas de lançamento no mercado dos novos produtos.

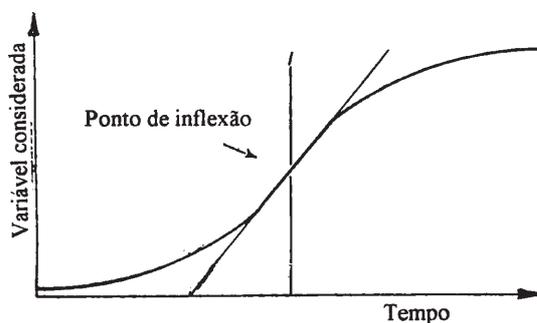



Figura 7

O estudo foi desenvolvido com base na premissa de que o número de patentes solicitadas por uma companhia industrial cresce desenhando uma curva em forma de *S* (conferir Figura 7) até atingir um ponto crítico – definido de acordo com o nível de consistência e maturidade de seus processos de pesquisa e desenvolvimento – que é seguido por uma diminuição regular. Foi possível estabelecer então, de forma aproximada, uma correlação entre a evolução – crescimento, inflexão ou decréscimo – do número de patentes requeridas e o ponto em que o lançamento dos novos produtos ocorria. Contudo, a idéia que fundamentou esse estudo foi, de fato, a extrapolação das concepções de Price (1976) sobre a evolução da ciência:

> *"se as coisas evoluem de acordo com um quadro conhecido previamente e se podemos determinar em que ponto da curva evolutiva situa-se determinado fenômeno, em certo momento, [...] então seremos capazes de prever razoavelmente – supondo que fatos inesperados não intervenham – como as coisas provavelmente acontecerão."*
> (PRICE, 1976)

Abre-se assim uma porta para o que poderíamos chamar de *infometria inferencial*, a qual encontra seu fundamento nos dois pressupostos abaixo:

- estudos de co-ocorrência de palavras-chave podem ser utilizados para caracterizar um campo do conhecimento;
- a representação, ao longo do tempo, da frequência de co-ocorrência de pares de palavras-chave integrantes de

um mesmo aglomerado temático proporciona algumas indicações sobre a frequência provável que esse grupos apresentarão num futuro próximo.

Baseados nesses pressupostos, os trabalhos de Basevi (1993) e Lima (1993) aqui citados permitem detectar as prováveis tendências imediatas das pesquisas sobre, respectivamente, sistemas cooperativos de bibliotecas e redes de intercâmbio e aplicação de sistemas especialistas em biblioteconomia e ciência da informação registradas na literatura. A Figura 8 indica a variação na frequência de ocorrência de pares de termos dentro do agrupamento temático que cobre diversos aspectos da pesquisa em sistemas interativos – em linha – pelos usuários finais, no período entre 1975 e 1990. Observa-se que o tema despertou um interesse crescente de 1975 a 1987 e atingiu seu clímax nos anos de 1986 e 1987. A partir de então iniciou-se uma inequívoca queda de interesse.

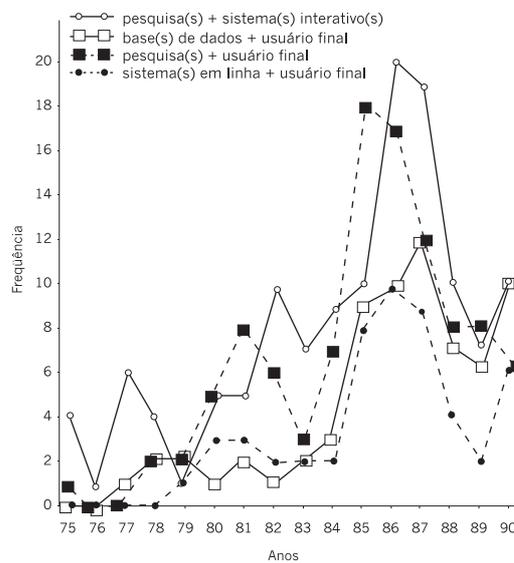
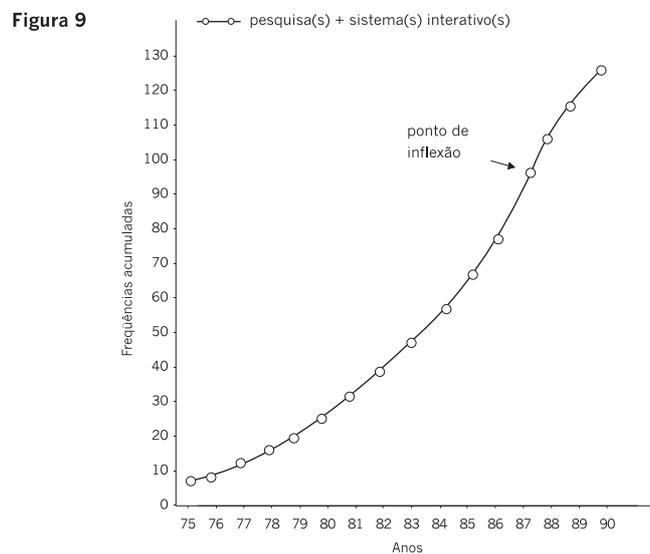
Figura 8

Se representarmos os mesmos dados de forma a que no eixo das ordenadas – em lugar das frequências de co-ocorrência, como na figura anterior – figurem as frequências acumuladas, o resultado é uma curva em forma de *S* para o par *pesquisa(s)/sistema(s) interativo(s)*, como mostra a Figura 9.

Figura 9

Estudos infométricos semelhantes podem ser de grande ajuda em diversos países, especialmente quando se trata de identificar as tendências de evolução da ciência e da tecnologia, detectar seus relativos níveis de avanço e, a partir daí, definir políticas de fomento à pesquisa e ao desenvolvimento de determinadas áreas. Uma discussão geral da infometria como ferramenta prospectiva foi apresentada pelo autor deste trabalho em documento recente (ROBREDO, 1995).

4 Considerações Finais

Os pontos examinados e os exemplos apresentados neste trabalho não são senão uma pequena amostra das enormes possibilidades que a infometria oferece, tanto para o estudo do comportamento das ciências e dos cientistas como para o uso e a aplicação da informação medida e avaliada, para o entendimento de uma ampla variedade de fenômenos e situações ou para a orientação de políticas e a fundamentação de decisões. Provavelmente, mais de um leitor deste trabalho dirá que esquecemos de citar tais e quais nomes e que deixamos de mostrar tais exemplos e aplicações. Melhor se assim for, pois eles confirmarão a vastidão, a importância e o interesse do tema.

Levando em conta a abrangência conceitual do termo infometria enquanto medida da informação – considerada de qualquer ponto de vista – e a aplicação de seus resultados para um melhor entendimento do devir das ciências e para a abertura de um caminho ao desenvolvimento e ao uso de processos e métodos devidamente fundamentados, parece inútil discutir se bibliometria e cientometria são ou não termos mais abrangentes. Seria como querer discutir se os mares englobam os oceanos. A infometria é parte integrante e essencial da ciência da informação e muito tem contribuído para consolidá-la como verdadeira ciência interdisciplinar e transdisciplinar que se alimenta da contribuição e da evolução de outras ciências e tecnologias, as quais, por sua vez, se nutrem do valor agregado da informação que a infometria lhes aporta.

Referências Bibliográficas

BASEVI, T. H. M. M. da R. *Tendências na aplicação de formatos, sistemas cooperativos e redes de intercâmbio uma visão infométrica.* Brasília, 1993. Dissertação (Mestrado em Biblioteconomia) – Universidade de Brasília, 1993.

BRAGA, G. M. *Informação, ciência da informação: breves reflexões em três tempos.* Ciência da Informação, Brasília, v. 24, n. 1, p. 84-88, 1995.

BRAGA, G. M. *Informação, ciência, política científica: o pensamento de Derek de Solla Price.* Ciência da Informação, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 155-177, 1974.

CALLON, M., COURTIAL, J. P., LAVILLE, F. *Control analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research the case of polymer chemistry.* Scientometrics, v. 22, n. 1, p. 155-205, 1991.

CALLON, M., LAW, J., RIP, A. (ed.). *Mapping the dynamics of science and technology: sociology of sciences in the real world.* Basingtoke: MacMillan, 1986.

CAMBROSIO, A. et al. *Historical scientometrics? : mapping over 70 years of biological safety research with co-word analysis.* Scientometrics, v. 27, n. 2, p. 119-145, 1993.

CAVALCANTI, C. R., CUNHA, M. B. da. *Glossário de termos técnicos em ciência da informação.* Brasília: Universidade de Brasília. Em preparação.

CROSS, R. C., GARDIN, J. C., LEVY, F. *L'automatisation des recherches documentaires.* Paris: Gauthier-Villars, 1964.

DUCLOY, J. et al. *INIST's experience in hyperdocument building from bibliographic databases.* In: CONFÉREN- CE RIAO 91, 1991, Barcelone.

EGGHE, L., ROUSSEAU, R. I*ntroduction to informetrics : quantitative methods in library, documentation and information science*. Amsterdam: Elsevier, 1990. 438p.

GOMES, T. F. *Seleção de periódicos científicos para a área de física*. Ciência da Informação, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 105-109, 1974.

GONZÁLEZ DE GÓMEZ, M. N. *Informação e conhecimento*. Ciência da Informação, Brasília, v. 13, n. 3, p. 107-121, 1984.

KESSLER, M. M. *Bibliographic coupling between cientific papers*. American Documentation, v. 14, p. 20-25, 1963.

KING, J. *A review of bibliometrics and other science indicators and their role in research evaluation*. Journal of Information Science, v. 13, p. 261-276, 1987.

KOENIG, M. E. D., BOOKSTEIN, A. (ed). *Proceedings of the fifth international conference of the International Society on Scientometrics and Informetrics*. Medford: Learned Information, 1995. 703p.

LAW, J., WHITTAKER, J. *Mapping acidification research : a test of the co-word method.* Scientometrics, v. 23, p. 417-461, 1992.

LE COADIC, Y.-F. *La science de l'information. Paris : Presses Universitaires de France, 1994. (Que sais-je?, 2873). Versão brasileira: A ciência da informação.* Brasília : Briquet de Lemos/Livros, 1996. 119p.

LE MARC et al. *The dynamics of research in the psychology of work from 973 to 1987 : from the study of companies to the study of professions*. Scientometrics, v. 21, n. 1, p. 60-86, 1991.

LEYDESDORFF, L. *The search of epistemic networks.* Social Studies in Science, v. 21, n. 1, p. 75-110, 1991.

LIMA, A. C. C. *Sistemas especialistas aplicados à ciência da informação : tendências para um futuro próximo baseadas em um estudo infométrico da literatura*. Brasília, 1993. Dissertação (Mestrado em Biblioteconomia) – Universidade de Brasília, 1993.

LIMA, R. C. H., FIGUEIREDO, N. M. de. *Seleção e aquisição : da visão clássica à moderna : aplicação de técnicas bibliométricas.* Ciência da Informação, Brasília, v. 13, n. 2, p. 137-150, 1984.

MAIA, M. J. da F. *A unicidade da Lei de Bradford.* Brasília, 1980. 54p. Dissertação (Mestrado em Biblioteconomia) – Universidade de Brasília, 1980.

MEADOWS, A. J. *Communication in science*. London : Butterworths, 1974.

NARIN, F. *Evaluative bibliometrics : the use of publication and citation analysis in the evaluation of scientific activity*. Computer Horizons, 1976. Project n°. 704 R.

PINHEIRO, L. V., LOUREIRO, J. M. M. *Traçados e limites da ciência da informação*. Ciência da Informação, Brasília, v. 24, n. 1, p. 42-53, 1995.

POLANCO, X. *Scientometric analysis of the cognitive sciences in PASCAL*. INIST Info, n. 7, jul. 1993.

POLANCO, X. et al. *A la recherche de la diversité perdue : est-il possible de mettre en évidence des elements hétérogènes d'un front de recherche?* In: JOURNÉES D'ÉTUDES SUR "LES SYSTÈMES D'INFOR- MATION ÉLABORÉE : ANALYSE ET PRODUITS BIBLIOMÉTRIQUES, INFORMATION STRATÉGI- QUE, VEILLE TECHNOLOGIE ET AIDE A LA DÉCISION", 1993, Île Rousse, Corse. Tirée-à-part.

POLANCO, X. et al. *L'infométrie : un programme de recherche addenda, quelques remarques théoriques*. In: JOURNÉES D'ÉTUDES SUR "LES SYSTÈMES D'INFORMATION ÉLABORÉE : ANALYSE ET PRODUITS BIBLIOMÉTRIQUES, INFORMATION STRATÉGIQUE, VEILLE TECHNOLOGIE ET AIDE A LA DÉCISION", 1993, Île Rousse, Corse. Brochure.

PRICE, Derek de Solla. *General theory of bibliometrics and other cumulative advantage processes*. Journal of the American Society for Information Science, v. 27, n. 1. p.73-74, 1976.

PRICE, Derek de Solla. *The structure of publications in science and technology*. In: GRUBER, W. H, MARQUIS, D. G. (ed.). Cambridge : MIT, 1969. p. 91-104.

RANGANATHAN, S. R. *Librametry and its scope*. In: ANNUAL SEMINAR OF THE DOCUMENTATION RESEARCH AND TRAINING CENTRE, 7., 1969. Paper DA.

RAVICHANDRA RAO, I. K. *Quantitative methods in library and information science.* New Delhi : Wiley Eastern, 1983. 271p. Versão brasileira: Métodos quantitativos em biblioteconomia e ciência da informação. Brasília : Organização dos Estados Americanos ; Associação dos Bibliotecários do Distrito Federal, 1986. 269p.

RIBEIRO, L. A. *Aplicação dos métodos estatísticos e da teoria da informação e da comunicação na análise linguística : estudo da linguagem jornalística.* Ciência da Informação, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 151-154, 1974.

ROBREDO, J. *La documentation scientifique et technique en tant qu'outil pour une prospective en matière de recherche.* Paris : Institut du Verre, 1970.

ROBREDO, J. *Étude des associations réelles entre descripteurs en vue d'améliorer la qualité de l'indexage.* Association Nationale de la Recherche Technique – Information et Documentation, v. 4, p. 3-30, sept. 1974.

ROBREDO, J. *Indexação automática de textos.* In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E BIBLIOTE CONOMIA, 1., 1994, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte : ANCIB, 1994. p. 15-17.

ROBREDO, J. *Indexação automática e infometria : um casamento que está dando certo.* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA E DOCUMENTAÇÃO, 18., 1997, São Luís. Anais... São Luís, 1997. Em mídia eletrônica.

ROBREDO, J. *On informetrics as a tool for forecasting.* In: PROCEEDINGS OF THE FIFTH INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL SOCIETY ON SCIENTOMETRICS AND INFORMETRICS. Medford : Learned Information, 1995.

ROBREDO, J. *Otimização dos processos de indexação dos documentos e de recuperação da informação mediante o uso de instrumentos de controle terminológico*. Ciência da Informação, Brasília, v. 11, n. 1, p. 3-18, 1982.

ROBREDO, J., CUNHA, M. B. da. *Aplicação de técnicas infométricas para identificar a abrangência do léxico básico que caracteriza os processos de indexação e recuperação da informação*. Ciência da Informação, Brasília, v. 27, n. 1, p. 11-27, 1998.

ROBREDO, J. et al. *Elaboración de un thesaurus agrícola basado en criterios de eficiencia del lenguaje en el proceso de comunicación.* In: WORLD CONGRESS OF THE INTERNATIONAL ASSOCIATION OF AGRICULTURAL LIBRARIANS AND DOCUMENTALISTS, 5., 1975, México. Preprint.

ROBREDO, J. et al. *Metodologia para a elaboração da lista básica dos periódicos nacionais em ciências agrícolas e estudo da dispersão da literatura agrícola brasileira.* Revista de Biblioteconomia de Brasília, Brasília, v. 2, n. 2, p. 119-142, 1974.

SARACEVIC, T. *Interdisciplinary nature of information science*. Ciência da Informação, Brasília, v. 24, n. 1, p. 36-41, 1995.

SHERA, J. M., CLEVELAND, D. B. *History and foundation of information science*. Annual Review of Information Science and Technology, v. 12, p. 248-275, 1997.

TRUESWELL, R. W. *A quantitative measure of user circulation requirements and its possible effect on stack thinning and multiple copy determination.* American Documentation, v. 16, p. 20-25, 1965.

WERSIG, G. *The problematic situation as a basic concept of information science in the framework of social science.* In: FID. Theoretical problems of informatics. Moscow, 1979.

WHITTAKER, J. *Creativity and conformity in science : titles, keywords and co-word analysis.* Social Studies in Science, v. 19, p. 473-496, 1989.

WOUTERS, P., LEYDESDORFF, L. *Has Price's dream come true? : is scientometrics a hard science?* Scientometrics, v. 31, n. 2, p. 193-222, 1994.

[1] Uma bibliografia completa de Derek de Solla Price encontra-se no trabalho de BRAGA, G. M. Informação, ciência, política científica : o pensamento de Derek de Solla Price. *Ciência da Informação*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 155-177, 1974.

[2] No original, *simply too cumbersome a mouthful.*

Informação e Comunicação: Novas Fronteiras, Novas Estratégias

Kátia de Carvalho
Professora Titular da Universidade Federal da Bahia

1 Introdução

As inequívocas transformações provocadas pelo avanço tecnológico operam mudanças na sociedade que muitas vezes são irreversíveis. Em O advento da sociedade pós-industrial, livro publicado na década de 60, Daniel Bell já propunha as bases de discussão daquilo que entendia como uma nova sociedade. Introduzindo idéias avançadas, Bell defendia o conhecimento teórico como fonte de crescimento da sociedade e se alguns dos aspectos por ele propostos eram considerados possíveis, outros, na época, pareciam irreais e fantasiosos. A informação passava a ser elemento essencial para a sobrevivência humana e o computador tornava-se o principal vetor das transformações sociais. Para Bell, "a sociedade pós-industrial é uma sociedade da informação, assim como a sociedade industrial é uma sociedade produtora de bens" (BELL, 1973). Sua concepção dessa sociedade do futuro se resumia a cinco dimensões:

• setor econômico, onde previa a mudança de uma economia de produção de bens para uma economia de serviços;

• distribuição ocupacional, predominantemente constituída por classes profissionais e técnicas;

• princípio fundamental apontando para a centralidade do conhecimento teórico como fonte de inovação e de formulação política orientada para a sociedade;

• orientação futura voltada para o controle da tecnologia e da distribuição tecnológica;

• processo de tomada de decisões, para o qual resgatava a criação de uma nova tecnologia intelectual.

A organização dessa sociedade se definia em torno do conhecimento, que exerceria o controle social e orientaria as inovações e as mudanças, atingindo também o próprio conhecimento. A teoria empirista prevalecia, modificando as relações entre ciência e tecnologia. Em conseqüência, o processo decisório tornava-se mais consciente, reforçando o papel da ciência e de seus valores cognitivos como necessidades básicas da sociedade. O princípio da abordagem técnica para a tomada de decisões trazia o cientista para dentro do processo político, redefinia seus objetivos e valores intelectuais e ampliava o campo da *intelligentsia* técnica através das relações entre o técnico e o intelectual literário (BELL, 1973).

Sobre a denominação dada a essa sociedade, Bell explica que

> *"A expressão sociedade pós-industrial – expressão criada por mim – indica uma sociedade que passou do*

estágio da produção de bens para o de serviços. Referi-me a pós-industrial para contrapor-me à expressão pós-capitalista, de Dahrendorf, pois eu estava tratando de mudanças em setores da economia enquanto ele discutia as relações de autoridade na fábrica."
(BELL, 1973, p. 467).

Embora não exista unanimidade em relação às teorias que tentam explicar a sociedade contemporânea, existe uma reconhecida concordância quanto ao papel dos meios de comunicação nessa sociedade. Baudrillard, por exemplo, considera o impacto das tecnologias de comunicação de maneira diametralmente oposta à da maioria das pessoas que pensam e teorizam sobre essa sociedade: ao invés de enaltecer a capacidade e o poder do homem, ele se fixa no desaparecimento do indivíduo em meio às redes de informação. Kumar, por sua vez, acredita que Mark Poster e Baudrillard rejeitaram as idéias de Bell porque elas eram totalizantes e os acusa de não se deterem o suficiente na dimensão lingüística da informação e da comunicação. Poster, entretanto, acaba por concordar com Baudrillard a respeito dos "efeitos da mídia eletrônica sobre a concepção tradicional do indivíduo" (KUMAR, 1997, p. 138). Tendo Bell, Lyotard, Masuda e muitos outros como protagonistas, tais discussões trazem à tona a preocupação de compreender essa complexa sociedade. E entre as diferentes denominações que lhe são atribuídas, Alvin Toffler divulga a idéia de *sociedade da informação*.

Sendo essa uma sociedade baseada no conhecimento, o permanente esforço de busca que acaba por resultar num

aumento qualitativo desse mesmo conhecimento sempre está presente. E nesse processo os meios de comunicação assumem um papel fundamental. Assim, o conhecimento científico encontra no periódico, esse valioso meio de comunicação, seu principal veículo de transmissão. Não é de surpreender, por isso, que ao realizar importante trabalho sobre a produção do conhecimento humano o cientista americano Derek de Solla Price tenha realçado a relevância do periódico, especialmente da revista, como meio de medir o conhecimento científico. Ele reafirma:

> *"A ciência não é ciência quando falta a comunicação. Nossa definição sustenta, portanto, que ciência é o que é publicado em revistas científicas, jornais, comunicados, livros. Em suma, é o que vem expresso em uma literatura."*
> (PRICE, 1965, p. 47).

A afirmativa de Price introduz a idéia de uma ciência intimamente associada à necessidade comunicacional. Revendo as origens da ciência, porém, verificamos que os alquimistas mantinham em segredo suas fórmulas e seu conhecimento e que , sendo assim, a comunicação introduz nesse processo uma nova ordem de pensamento, na qual a difusão se torna relevante e a imprensa desempenha um papel de grande influência. Ao longo desse caminho, o livro não permanece como único meio de comunicação impressa, mas divide seu espaço com a publicação periódica: enquanto o livro se caracteriza por conteúdos de caráter perene, o

periódico reflete a necessidade de informar com maior rapidez. A informação se supera então de maneira mais acelerada, sendo a fugacidade sua principal característica. E a informação transmitida pelo periódico envelhece mais rapidamente que a informação contida no livro.

Rizzini atribui à epistolografia as origens do periódico. A sociedade feudal encontrava, nas cartas particulares, um meio de satisfazer a curiosidade dos leitores que desejavam saber "as novidades", os fatos do cotidiano das pessoas. E elas eram mais informativas que as gazetas oficiais. Antes mesmo das gazetas, as cartas expedidas com maior freqüência – a cada oito dias – quando recebidas eram lidas em voz alta ou copiadas para serem repassadas para outras pessoas. Elas continham novidades políticas, notícias sociais e informações variadas. Por isso, a publicação das cartas de personalidades conhecidas, como as famosas cartas de Voltaire e de Mme. Sevigné, passou a ser habitual. Em língua portuguesa, as cartas traziam notícias sobre os descobrimentos marítimos, contribuindo para a difusão do conhecimento náutico, relevante para a época (RIZZINI, 1977).

A demanda por uma informação cada vez mais disseminada encontra no periódico, através dos tempos, um veículo adequado. E a ciência muito contribui para a sua legitimação como veículo de divulgação da informação, pois o desenvolvimento da pesquisa científica elege a publicação periódica como meio de veicular sua produção. Para fazer circular o conhecimento produzido pela ciência, contudo, a publicação periódica assume funções bem específicas, predominantemente sobre suporte de papel. Hoje, no entanto, ela partilha seu espaço com publicações em suporte eletrônico.

Na verdade, o que se observa é que contínuas transformações vêm substituindo o trabalho e o capital pela informação e pelo conhecimento, dando início a um novo modo de produção. Além disso, a revolução tecnológica acaba por estabelecer novos padrões em relação às questões do tempo e do espaço, viabilizando a possibilidade de conectarmos o espaço global e o tempo real.

2 COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO: O PERIÓDICO CIENTÍFICO

O periódico científico, veículo formal da comunicação científica, foi definido por Garvey como

> *"Conjunto de atividades associadas à produção, à disseminação e ao uso da informação, desde o momento em que o cientista concebe uma idéia de pesquisa até que a informação acerca de seus resultados seja aceita como constituinte do conhecimento científico."*
> (GARVEY, apud MIRANDA & PEREIRA, 1996, p. 375).

Entre as funções do periódico científico estão a legitimação de novos campos de estudo e a institucionalização do conhecimento, funções que contribuem para a ampliação de seus limites. Além disso, como registro público das pesquisas científicas, o periódico faz circular a informação, oferecendo visibilidade a seus autores e editores. Outras

funções, como a disseminação e a recuperação da informação, não apenas permitem a consolidação dos grupos de estudo e das comunidades de pares como asseguram aos pesquisadores que primeiro publicarem a autoria intelectual das descobertas.

Conforme já foi observado, a publicação científica visa a transmissão e a disseminação do conhecimento para a comunidade científica, que precisa estar muito bem-informada. Sua consolidação nessa comunidade é, portanto, de vital importância e sua sobrevivência depende de múltiplos fatores, como o estágio de desenvolvimento da área científica em questão, a influência dos artigos e de seus autores e a existência de grupos e instituições que desempenhem funções referentes a avaliação, edição, publicação, disseminação e recuperação para um mercado legitimador (MIRANDA & PEREIRA, 1996).

Inicialmente chamado de *notícia científica*, o artigo científico adquire sua forma atual depois de uma centena de anos. Mais tarde, além do periódico científico propriamente dito, organizado a partir de seus artigos, surgem outros tipos de publicações, dedicadas a resumos, a alertas correntes, a revisões e a sínteses da literatura. Alguns progressos técnicos são constatados, principalmente em relação à minimização de questões relativas aos altos custos de produção, à distribuição irregular e ao armazenamento. Surgem então as separatas, as microformas e a edição eletrônica.

O desenvolvimento da microeletrônica e das telecomunicações criou espaço para as publicações periódicas mantidas em suportes eletrônicos e implantadas através da rede Internet. Durante a fase inicial não foi fácil garantir sua

aceitação. Arrolados por Lancaster, alguns complicadores podem ser mencionados para tentar explicar o insucesso do projeto: o público ainda incipiente era formado por autores e leitores que não dispunham de terminais acessíveis; a transmissão eletrônica dos textos apresentava problemas; a ausência de interfaces amigáveis dificultava o uso dos equipamentos (LANCASTER, 1995). Somem-se ainda outros aspectos negativos, como a insegurança quanto à efetiva disseminação dos conteúdos junto aos leitores e a falta de legitimação e reconhecimento. Felizmente, a evolução de *hardwares* e *softwares* mais compatíveis vem suavizando tais dificuldades.

Um pouco mais tarde, as publicações periódicas eletrônicas começam a apresentar aspectos bem interessantes, entre eles o uso de som, imagem e texto e a adoção de formas coletivas de revisão pelos pares, com maior transparência e reduzido espaço de tempo entre a produção e a divulgação do texto (OLIVEIRA, 1996). Vale ressaltar ainda que o uso democratizado da informação transmitida de modo universal e imediato vem proporcionando a redução dos custos, além de permitir que o documento seja acessado e impresso no próprio equipamento do usuário. Convém salientar também que agora múltiplas opções revolucionam a preparação do texto: o recurso do hipertexto, por exemplo, permite acessar a literatura referenciada nos artigos, nas bibliografias congêneres e nas *homepages* dos autores (BJORK, B. C. apud OLIVEIRA, 1996). Atualmente, os suportes eletrônicos mais utilizados pelas publicações periódicas são os CD-ROMs, os CDs interativos, os disquetes e as redes eletrônicas.

Quaisquer que sejam os suportes, porém, interessa dar ênfase à avaliação dos rumos da área e à importância da publicação científica em sua relação com a pesquisa. O crescimento cada vez maior das publicações periódicas leva a um possível refinamento da produção do conhecimento e a uma análise dos caminhos e das fronteiras dos campos científicos constituídos. A preocupação de estabelecer métodos para medir o crescimento do conhecimento científico passa a ser uma meta dos estudiosos da área. Ao acompanhar o bibliotecário americano Freemon Rider, Derek de Solla Price observou, na década de 40, que as bibliotecas americanas de pesquisa dobravam de tamanho a cada dezesseis anos. Baseado no trabalho de Rider, Solla Price procurou investigar todo o campo do conhecimento científico: estudou o desenvolvimento da revista científica e do jornal erudito como termômetros do saber.

Estudar as revistas através dos artigos publicados revela a abrangência da área e, conseqüentemente, a inequívoca importância de avaliar as coleções para visibilizar as tendências observadas. Alguns trabalhos mostram que a gestão e as metodologias no campo do documento têm se desenvolvido muito. As técnicas bibliométricas apresentam respostas significativas, tanto no que tange à avaliação do uso das coleções quanto no que se refere à recepção e à produção da informação. Os indicadores remetem a dados relativos à dispersão, à vida média das publicações, ao conteúdo dos documentos e à sua tipologia. O estudo das coleções proporciona ao pesquisador a oportunidade de avaliar os caminhos

percorridos e também de projetar os rumos prováveis de um determinado campo do saber, pois o conteúdo dos artigos publicados nas revistas científicas reflete a produção da área estudada.

Destacam-se então dois fatores que justificam a importância da permanente avaliação das coleções:

• acompanhamento das alterações ocorridas na produção científica estudada;

• surgimento de indicadores mais adequados para novas formas de gestão dos recursos.

A importância da escolha dos indicadores é considerada unânime, quaisquer que sejam os métodos utilizados. Nas pesquisas bibliométricas as aplicações podem ser direcionadas não só para as publicações individuais, onde se avalia o perfil de produtores e usuários, como para a documentação existente nos centros de informação, onde se pode avaliar o uso das coleções. Há grande interesse em medir a atualidade das coleções e o envelhecimento da literatura, já que algumas publicações demonstram envelhecer mais lentamente do que outras. Casado e Moreno admitem que os periódicos de física e de genética têm vida média baixa e envelhecem de forma mais rápida – entre três e cinco anos, segundo os trabalhos de Lancaster e Stinson por eles citados. O mesmo não ocorre com a botânica e a matemática, cujas publicações periódicas têm vida média alta e envelhecem mais lentamente – média de 12 anos, de acordo com pesquisas de Burton e Kleber (CASADO & MORENO, 1998). Já para medir

a obsolescência de publicações que possuem até cinco anos de editadas, deve-se aplicar o índice de Price. A orientação é dividir o número de documentos obtidos na contagem da bibliografia pelo número total de referências e multiplicar por cem para encontrar o valor em números percentuais.

Outro método muito utilizado é o indicador conhecido como *temática documental*, que permite analisar a freqüência dos termos citados – ou dos termos mais consultados – e a freqüência com que os mesmos são empregados pelos usuários em suas pesquisas. Esse método indica o título das revistas mais consultadas – agrupando-as por tema – e ainda sua freqüência. O método denominado *tipologia documental*, por sua vez, propõe-se a identificar os tipos de documento mais citados pelos autores, o que ajuda a avaliar o grau de especialização dos trabalhos. Nas bibliotecas e centros de informação, a maior freqüência no uso dos periódicos por parte dos usuários pode indicar a qualidade das publicações disponíveis, constituindo assim um indicador interessante enquanto critério para selecionar as revistas a serem adquiridas.

A explosão da informação científica cria certas dificuldades ao cientista no que se refere a acompanhar a produção de novos conhecimentos. Surgem então as revistas especializadas em sumários de periódicos e resumos de artigos, facilitando o trabalho dos pesquisadores para escolher os artigos desejados. Mantendo sua investigação nessa linha de pesquisa, Price chega à lei de crescimento exponencial, que explica o número de publicações novas por meio de um vetor de crescimento exponencial e não linear. E embora a fórmula matemática de sua lei não mostre respostas tão exatas quando

a observação abrange longos períodos, sociologicamente os resultados são significativos. Desde então, um extenso caminho foi percorrido.

Na atualidade, crescem os trabalhos que avaliam o aumento da produção científica nos diferentes campos do saber. Novos métodos e novas metodologias elegem a publicação científica como um vigoroso instrumento, não apenas de mapeamento dos cursos percorridos mas também de reconhecimento de dados valiosos para estudos conclusivos. Procurando visualizar tendências na área da comunicação, acompanhamos artigos que foram publicados em algumas das principais revistas em circulação. Tais publicações disponibilizam a produção da pesquisa científica desenvolvida no país, que tem na universidade seu núcleo reconhecido de produção do conhecimento.

3 Pesquisa em Comunicação nas Universidades

A pesquisa efetuada nas revistas oferece indicadores expressivos para conhecer os rumos do conhecimento na área da comunicação. Relativamente novo, o campo da comunicação também vem se modificando por força da rapidez imposta pelos avanços tecnológicos. O progresso científico e tecnológico, contribuindo para a emergência de novos paradigmas, exige de todos os pesquisadores relações interativas mais dinâmicas. Nesse cenário, a informática abre um considerável leque de opções para tratar diferentes objetos, produzindo alterações bastante significativas no âmbito da pesquisa.

O melhor exemplo dessas alterações é a rede Internet. Através dela o pesquisador é introduzido num mundo virtual, mágico, onde o real e o irreal convivem, apontando para novas percepções. As perspectivas indicam que no futuro serão feitas algumas acomodações, necessárias à utilização mais eficiente desse serviço. Novas combinações tecnológicas se sucedem e alteram as relações do saber-fazer: o suporte oferecido pela tecnologia aos serviços de processamento de texto e de operações estatísticas, entre outros, contribui para configurar uma realidade em que o apoio à atividade intelectual é considerável, evitando tarefas repetitivas, monótonas e demoradas.

Conseqüentemente, a atividade do pesquisador deve passar por alguns ajustes. No presente, não é imperativo delegar a terceiros a tarefa de digitação de um texto. A preparação dos originais, incluindo a correção e a programação do texto, tornou-se tarefa de grande facilidade, hoje freqüentemente realizada pelo próprio autor. As pesquisas baseadas em dados quantitativos, por sua vez, são inicialmente processadas no computador e oferecem resultados que estão necessariamente ajustados à capacidade das máquinas, que trabalham com resoluções simplificadas. A vulgarização da ciência e a aceleração tecnológica exigem constantes ajustes nos métodos e nos instrumentos de trabalho para evitar erros que possam trazer distorções e riscos para a seleção da informação confiável.

A história da pesquisa nas universidades brasileiras começa a ser contada graças ao esforço de alguns pesquisadores que se empenham em registrá-la. Trabalhos recentes,

como os elaborados por Antônio Fausto Neto, Sérgio Caparelli e José Marques de Melo – todos citados na bibliografia deste trabalho – reúnem informações impor- tantes. A pesquisa em comunicação está vinculada aos pro- gramas universitários de pós-graduação e sobrevive por força do apoio de alguns serviços considerados imprescin dí veis:

• **agências de fomento à pesquisa** – as agências nacionais – CAPES e CNPq – oferecem um vasto elenco de serviços para apoiar a pesquisa nas universidades. Entre esses serviços encontram-se os programas de bolsa de formação e de apoio à pesquisa no país e no exterior. Alguns estudos mostram que a maior clientela desses programas é proveniente da esfera pública, tanto em relação à oferta quanto em relação à demanda. É interessante lembrar também que alguns estados possuem agências regionais e que há casos em que elas estão articuladas às agências nacionais, embora sejam organizadas segundo suas próprias normas.

• **bibliotecas, centros de documentação, arquivos, redes de informação** – o suporte oferecido por essas organizações aos programas de pesquisa dos cursos universitários de pós-graduação é bastante requisitado e a acessibilidade às redes de informação nacionais e internacionais é considerada de fundamental importância.

Elegendo o campo da comunicação como objeto deste estudo de caso, constatamos que desde os anos 50 alguns cursos de jornalismo já funcionavam no país – isolados ou vinculados a universidades. A ampliação vivenciada por essa

área do conhecimento durante toda a década de 60 propiciou a implantação de novos cursos, agora denominados de comunicação social. A criação desses cursos visava atender um mercado de trabalho em franca expansão, um mercado que passava a exigir profissionais mais qualificados.

O sistema brasileiro de ensino de pós-graduação foi regulamentado em 1968, operando outras mudanças no campo já a partir dos anos 70 e favorecendo a implantação de novos cursos. Os mestrados da Universidade de São Paulo e da Universidade Federal do Rio de Janeiro passaram a funcionar. O da Universidade de Brasília teve início seis anos após a reforma universitária, em 1974. Em 1976, quando foi criado o I Plano Nacional de Pós-Graduação, novos ajustes orientaram o rumo desses cursos. Os mestrados da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e do Instituto Metodista de Ensino Superior foram criados em 1978. O II Plano, de 1982, serviu de apoio à implantação dos cursos de doutorado da UFRJ, da USP e da PUC de São Paulo. Um pouco mais adiante, em 1986, surgiu também o curso de mestrado da Universidade de Campinas.

Nesse momento a CAPES reconhece a inequívoca qualidade acadêmica e científica da pós-graduação brasileira e passa a exigir a criação de novos grupos de pesquisa, fora da concentração geográfica localizada nas regiões sul e sudeste. Refletindo a nova postura do órgão surge em 1989 o mestrado em Comunicação e Cultura Contemporâneas da Universidade Federal da Bahia. Convém ressaltar ainda a criação dos programas de mestrado das faculdades Anhembi-Morumbi, Makenzie e Álvares Penteado e dos doutorados

da Unicamp e do Instituto Metodista, todos em São Paulo. No Rio Grande do Sul surgem os mestrados da Pontifícia Universidade Católica, da Universidade Federal e da Unisinos e finalmente, na Bahia, o doutorado da Universidade Federal. A descentralização dos programas de pós-graduação oferece novas oportunidades e a partir de 1996, com esse objetivo, têm início os chamados *mestrados interinstitucionais* – um modelo que estimula a parceria entre as universidades, pois prevê que os programas iniciantes busquem apoio nos programas já consolidados, que passam a exercer a função de tutoria.

Os programas de pós-graduação abrigam grupos de investigação científica cuja produção se desenvolve através das linhas de pesquisa de seus núcleos, estabelecendo uma evidente relação entre ensino e pesquisa. Responsáveis pela reflexão crítica no campo da comunicação, esses programas, entretanto, também se propõem a capacitar profissionais. Para atender a essa vocação, a pós-graduação mantém permanente interação com os cursos de graduação das escolas de comunicação, permitindo e estimulando a participação dos estudantes de graduação nas pesquisas individuais dos docentes.

Já consolidada, a pesquisa em comunicação no Brasil procura novos pares através de acordos formais e informais com pesquisadores do exterior. A partir da década de 90 observa-se uma maior ligação dos estudiosos brasileiros com pesquisadores latino-americanos, embora a barreira geográfica imposta pela Cordilheira dos Andes, entre outras razões, retarde os contatos estabelecidos. Registrada por alguns

estudos (HERSCOWITZ et al., 1995), a ampliação do intercâmbio com universidades de países vizinhos foi implementada graças ao trabalho das respectivas associações de pesquisa. Amplia-se, felizmente, a interlocução entre pesquisadores latino-americanos, centros de pesquisa estrangeiros e universidades americanas e européias – sobretudo as da França e de Portugal.

4 Produção Científica: a Divulgação do Conhecimento Gerado nas Universidades e a Importância do Periódico Especializado

Os programas de pós-graduação são responsáveis pelo alto índice de produção científica atribuído ao campo da pesquisa em comunicação nas universidades brasileiras. O rigoroso funcionamento de tais programas e o contínuo respaldo das agências de fomento asseguram a seriedade e a constância dessa produção. O resultado desse esforço conjunto pode ser observado no freqüente investimento público efetuado na organização e no aparelhamento dos cursos, na manutenção de suas instalações, na realização de eventos como congressos, seminários e encontros, e ainda no suporte à divulgação de sua produção, por meio da publicação de livros, revistas e audiovisuais, estes últimos mais recentemente.

A maioria dos trabalhos que procura divulgar a pesquisa em comunicação no país toma por base os dados fornecidos pela Execapes. Se o que se deseja é uma avaliação qualitativa do programa, no entanto, a coleta de informações

pode tornar-se muito complexa e necessitar de constantes ajustes, uma vez que os dados quantitativos nem sempre são representativos. Nos casos em que se pretende avaliar os textos impressos produzidos pelo programa, o mérito do periódico – especialmente da revista especializada, que é de grande relevância para o escoamento da informação gerada nas universidades – deve ser levado em consideração. Alguns títulos já se legitimam pela freqüência com que são publicados – característica indispensável num periódico de prestígio – mas é necessário consolidar um elenco articulado de publicações para fazer circular essa produção científica.

Para conhecer seus limites e melhor compreender o universo da produção científica no campo da comunicação foi necessário recorrer a um estudo que analisa alguns periódicos nacionais e estrangeiros da área (CAVALCANTI, 1997). Trata-se de um trabalho que teve como objetivo contribuir para a reavaliação do currículo dos cursos e para a sua possível futura adequação. Compreendendo os anos de 1993 a 1995, a pesquisa examinou três revistas estrangeiras e quatro nacionais e ofereceu resultados relevantes (Anexo I). Além dos periódicos nacionais indicados abaixo, o estudo utilizou ainda a revista *Eco*, publicada pelo Programa de Pós-Graduação da Escola de Comunicação da UFRJ. Tendo editado apenas dois números, um em 1993 e outro em 1994, a revista publicou artigos cuja maior ocorrência está vinculada aos temas *arte* e *cinema*. Vale ressaltar por fim que a decisão de selecionar esses e não outros títulos prendeu-se à regularidade de sua publicação e à disponibilidade de exemplares dos mesmos nos acervos consultados. Assim, as sete publicações que serviram de base à pesquisa são as seguintes:

- revistas estrangeiras:
  - *Communication et Languages*;
  - *Communication – École des Hautes Études en Science Sociales*;
  - *Journal of Communication*;
- revistas nacionais:
  - *Comunicação e Política*;
  - *Comunicação e Sociedade*;
  - *Comunicarte*;
  - *Comunicações e Artes*.

O estudo revelou que apesar de constituírem um conjunto de menor número, as três revistas editadas no exterior publicaram, no mesmo período, cinqüenta artigos a mais que as quatro revistas nacionais: eles totalizaram 214 nas estrangeiras e 164 nas nacionais. Constatou também que as revistas estrangeiras apresentaram algumas características especiais, como periodicidade regular, maior número de fascículos por ano e maior número de artigos por fascículo. Em alguns casos as revistas nacionais tinham periodicidade marcada por certa irregularidade e publicavam um número menor de artigos por fascículo. Entre as nacionais, a revista *Comunicação e Política* apresentou a maior concentração de artigos em campos temáticos afins: *política*, *eleição* e *violência*. Consideradas em conjunto as revistas nacionais apresentaram maior freqüência para os artigos sobre *cinema*, *política* e, particularmente, *eleição*. Nas revistas estrangeiras, ao contrário, os artigos relativos a *televisão* e *editoração* foram os mais publicados. Curiosamente, tanto as revistas nacionais quanto

as estrangeiras publicaram um percentual maior de fascículos no ano de 1994.

O permanente acompanhamento das revistas publicadas é de grande relevância para a avaliação da produção científica no campo da comunicação, oferecendo indicadores bastante seguros sobre essa produção. Considerado em seu conteúdo, o universo das revistas especializadas em comunicação leva à compreensão dos rumos da área, identifica elementos de apoio ao futuro realinhamento dos cursos e permite o reconhecimento de muitas tendências. O estudo experimental ao qual fizemos referência (CAVALCANTI, 1997) não privilegiou as revistas eletrônicas, em função das enormes dificuldades para a sua localização. Raros são os periódicos científicos que nascem em formato eletrônico. E embora os documentos impressos ainda sejam predominantes, a velocidade de atualização das tecnologias preserva para o futuro suportes diversificados, que conviverão somando esforços. O periódico favorece a comunicação da informação e enquanto fenômeno social possibilita a convergência de forças, pois comunicação e informação são elementos essenciais ao desenvolvimento e à expansão da sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELL, Daniel. *O advento da sociedade pós-industrial.* São Paulo : Cultrix, 1973.

CAPARELLI, Sérgio, MELO, José Marques de (org.). A pesquisa em comunicação no Brasil: avaliação e

perspectivas. *Revista Brasileira de Ciências da Comunicação*, São Paulo, v. 62/63, p. 5-46, 1989-91.

CAPARELLI, Sérgio, STUMPF, Ida. Perfil do ensino e da pesquisa em programas de pós-graduação em comunicação no Brasil (1992-1995). In: ENCONTRO DE ENSINO E PESQUISA EM COMUNICAÇÃO NO MERCOSUL, 1., 1996, Londrina. *Comunicações*. São Paulo : Intercom, 1996.

CASADO, Elias Sanz, MORENO, Carmem Martim. Aplicación de técnicas bibliométricas a la gestión bibliotecaria. *Investigación Bibliotecológica*, Mexico, v. 12, n. 24, p. 24-39, ene./jun. 1998.

CAVALCANTI, Ilce Gonçalves Milet. Análise comparativa de revistas da área de comunicação social : um relato. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA E DOCUMENTAÇÃO, 18., São Luís, Maranhão, 1997.

CAVALCANTI, Ilce Gonçalves Milet. *Padrões de citação em comunicação* : análise das dissertações apresentadas à Escola de Comunicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1989. 135 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Instituto Brasileiro de Informação Científica e Tecnológica / Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1989.

FAUSTO NETO, Antônio. Condições da pesquisa em comunicação no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASIL / PORTUGAL, 1., Brasília, 1995.

HERSCOWITZ, Heloisa et alli. A pesquisa em comunicação na América Latina : desafios nos anos 90. *Comunicação e Sociedade*, São Paulo, v. 13, n. 23, p. 111-128, 1995.

IANNI, Octavio. *A sociedade global*. Rio de Janeiro : Civilização Brasileira, 1998.

KUMAR, Krishan. *Da sociedade pós-industrial à pós-moderna* : novas teorias sobre o mundo contemporâneo. Rio de Janeiro : Zahar, 1997.

LANCASTER, F. W. The evolution of electronic publishing. *Library Trends*, v. 43, n. 4, p. 518-527, 1995.

MELO, José Marques de. Difusão dos paradigmas da escola latino-americana de comunicação nas universidades brasileiras. *Comunicação e Sociedade*, São Paulo, v. 14, n. 25, p. 9-20, 1996.

MELO, José Marques de. Mestiçagem cultural e sincretismo metodológico na pesquisa em comunicação : notas sobre a identidade da escola latino-americana. *Revista Brasileira de Ciências da Comunicação*, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 121-128, jan./jun., 1994.

MIRANDA, Antônio Lisboa Carvalho de. Globalização de informações : novos paradigmas e novos desafios. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 25, n. 3, p. 305-307, set./dez. 1996.

MIRANDA, D., PEREIRA, M. N. O periódico científico como veículo de comunicação : uma revisão de literatura. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 25, n. 3, p. 375-382, set./dez. 1996.

OLIVEIRA, Eloísa da C. Príncipe de. Revistas eletrônicas : papel ou *bytes*? *Informare – Cadernos do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 81-87, jan./jun. 1996.

POURTOIS, Jean Pierre, DESMET, H., LAHAYE, Willy. La pratique interagie de la recherche et de l'action en sciences humaines. *Reseaux : Revue Interdisciplinaire de Philosophie Morale et Politique*, Genève, n. 76-77-78, p. 41-56, 1996.

PRICE, D. de S. The science of science. In: PLATT, John A. (org.). *New views of the nature of man.* Chicago, 1965. p. 47-70.

RIZZINI, Carlos. *O jornalismo antes da tipografia*. São Paulo: Nacional, 1977.

WAUTELET, Michel. La recherche scientifique au risque du futur. *Reseaux: Revue Interdisciplinaire de Philosophie Morale et Politique*, Genève, n. 76-77-78, p. 143-156, 1996.

ANEXO | I

Tabelas de freqüência dos artigos nas revistas de comunicação

Artigos / Assuntos	Revistas Nacionais		Revistas Estrangeiras			
	Total	%	Total	%	Total	%
Editoração/Tipografia/Escrita	-	-	24	17,65	24	11,71
Televisão	-	-	19	13,97	19	9,27
Cinema	17	24,64	-	-	17	8,29
Violência	17	24,64	-	-	17	8,29
Administração	-	-	16	11,76	16	7,80
Comunicação/Antropologia	-	-	15	11,03	15	7,32
Cultura	7	10,14	7	5,15	14	6,83
Estética	-	-	13	9,65	13	6,34
Jornalismo	-	-	11	8,08	11	5,37
Eleição	11	15,94	-	-	11	5,37
Política	10	14,50	-	-	10	4,88
Publicidade	-	-	9	6,62	9	4,40
Pesquisa	-	-	8	5,88	8	3,90
Mídia	-	-	7	5,15	7	3,41
Semiologia	-	-	7	5,15	7	3,41
Drogas	7	10,14	-	-	7	3,41
Total Geral	69	100,00	136	100,00	205	100,00

Fonte: CAVALCANTE,1997.

Bases de Dados e suas Qualidades

Luís Fernando Sayão
Doutor em Ciências da Informação (IBICT/UFRJ)
Centro de Informações Nucleares da CNEN

1 Introdução

O fenômeno da informação tem muitas faces e essas faces podem ser abordadas a partir de uma variedade muito grande de referenciais. Cada novo ângulo revela aspectos diferentes do fenômeno, mas nenhum o revela completamente.

A informação pode ser a herança genética encapsulada num gene de uma célula que se propaga no processo infracognitivo de reprodução biológica. Pode ser o sinal cibernético que trafega por um canal, segundo o clássico modelo matemático de comunicação de Shannon e Weaver, impregnado de conceitos estatísticos e probabilísticos tais como entropia, redundância e incerteza e cujo conteúdo semântico importa menos que as questões relativas aos possíveis eventos (mensagens) (SHANNON & WEAVER, 1949).

A informação pode estar ligada às hipóteses estruturalistas do conhecimento em transição, em transformação, em ação, que partem do princípio geral segundo o qual cada estrutura da realidade objetiva é *informação* e portanto a noção comum para todos os conceitos de informação deve estar

relacionada à "transformação de estruturas". Por esse prisma, a análise conceitual das ambivalências do fenômeno da informação deve estar baseada na susceptibilidade do mundo real em ter suas estruturas alteradas e na intencionalidade do emissor em criar mensagens que transformem as estruturas de conhecimento do receptor (WERSIG & NEVELING, 1975; BELKIN & ROBERTSON, 1976).

Pode-se pensar em um conceito de informação que, embora ainda identificado com conhecimento, se localiza num plano mais *físico*, tal como o enunciado por Farradane, que propõe definir a informação como qualquer forma física de representação do conhecimento, visto que a informação é o único objeto físico presente na cadeia de comunicação, onde todos os outros estágios são, por natureza, processos mentais e não podem ser diretamente examinados (FARRADANE, 1979).

Um enfoque possível e de grande importância é a análise da informação em sua qualidade de bem dotado de valor econômico, caracterizado, sobretudo, como elemento primordial nas ordens estratégica, econômica e social contemporâneas. Fica claro que uma análise desse tipo só é viável quando ambientada pelos processos históricos de organização social que, num contexto capitalista, vêm transformando a informação em *mercadoria* produzida pelo trabalho assalariado para um mercado bem-identificado. As interpretações teóricas são divergentes quanto aos desdobramentos dessas transformações que revelam, fundamentalmente, um novo tipo de sociedade mas que parecem também compor as entranhas em expansão de um capitalismo avançado, com suas manifestações superestruturais correspondentes,

incluindo a cultura informatizada e globalizante em que estamos profundamente imersos (SCHOONMAKER, 1993).

A abordagem do fenômeno da informação a partir da perspectiva econômica implica estar face a face com um paradoxo típico do nosso tempo: a informação livre, perene e longeva, concretizando-se como um bem mutável, temporal, detentor de valor de troca e situado dentro de um espaço de relações de mercado. Mas a informação não é algo recentemente descoberto; não é fruto da sociedade da informação, nem dos tentáculos da matriz econômica e social dessa nova ordem. Desde que o homem articulou suas primeiras palavras e rabiscou as primeiras representações de suas aventuras sobre o planeta nas paredes de uma caverna pré-histórica a informação tem tido uma importância crucial para a sua existência. O que é inteiramente novo e de muitas maneiras desconhecido são conceitos como *indústria* da informação, *mercado* da informação, *qualidade* da informação e, sobretudo, *mercadoria* informação; o que é assustadoramente estranho para os cientistas da informação são as novas faces da informação que se revelam a cada dia dentro do ambiente econômico contemporâneo.

O ambiente informacional do nosso tempo tornou-se complexo não apenas em termos da quantidade extraordinária de informações a serem processadas mas especialmente em termos do grau de sofisticação alcançado pela informação em si e dos novos problemas inerentes à sua natureza e aos seus substratos – a forte agregação de adicionais tecnológicos, a hipertextualidade e as características de mutabilidade e imaterialidade proporcionadas pelas redes eletrônicas. Por

outro lado, os indivíduos e as organizações que se encontram sob o império de condicionantes econômicas como a competitividade, a qualidade, a produtividade e a globalização, assim como da extrema especialização tecnológica, são cada vez mais obrigados a depositar uma confiança absoluta na informação e a esperar menos de sua experiência direta; a acreditar muito mais nos conceitos, teorias, modelos e métodos do que em sua própria vivência prática. Todas essas mudanças estão coletivamente modificando as características dos empreendimentos humanos, incluindo as formas de organização e de trabalho, as fontes de poder e a natureza dos conflitos, para não falar nos paradigmas éticos e morais.

Por conseguinte, no contexto da sociedade da informação – cuja característica básica é o aumento extraordinário da capacidade humana de ampliar seus conhecimentos, de armazená-los, transformá-los, organizá-los e difundi-los instantaneamente – a informação tornou-se a grande força econômica de nossa época, seja por seu estreito relacionamento com os poderes contemporâneos, por sua crescente importância como fonte de riqueza ou pela influência que exerce sobre todas as facetas da sociedade. Alguns dos setores mais relevantes da economia, como o bancário e o de seguros, são essencialmente máquinas processadoras de informação. E o valor da informação, nesse ambiente, está intrinsecamente ligado ao lucro. Quando uma empresa confere valor a uma informação é porque aquela informação acentua os índices de produtividade e competitividade que asseguram sua sobrevivência na delicada dinâmica dos mercados atuais, o que é, na verdade, o elemento

motivador mais forte de uma organização empresarial e cuja realização se dá através do lucro. No entanto, na maioria das vezes, as teorias econômicas clássicas, baseadas em conceitos tais como produção, oferta e procura, mercado, escassez, distribuição de recursos, relações de troca e bens públicos e privados, não são de fácil aplicação aos bens de informação.

Em sua análise sobre o valor da informação, Repo apresenta duas categorias básicas: os valores filosóficos (ou intrínsecos) e os valores práticos. Os valores filosóficos estão sob o domínio de grandezas intelectuais e emocionais obviamente difíceis de determinar e por esse motivo estão fora dos limites deste trabalho; os valores práticos, ao contrário, se subdividem em valores de uso e valores de troca, que são basicamente as mesmas categorias atribuídas às mercadorias convencionais. O valor de uso da informação descreve seu valor dos pontos de vista do usuário e do uso. Ele é estabelecido exclusivamente pelo usuário da informação no desempenho de suas atividades profissionais a partir do resultado de seu trabalho e pode ser traduzido por variáveis tais como sua determinação de pagar para ter acesso à informação e a economia de tempo proporcionada por seu uso. O valor de troca da informação é, por sua vez, um conceito econômico. Ele é necessário quando se deseja comparar valores, seja de distintas modalidades de serviços e produtos de informação, numa situação em que esses recursos são necessários; seja no contexto relacionado ao *marketing* dos produtos e serviços de informação, em que é necessário estabelecer preços para essas mercadorias. Em outras palavras, essa categoria de valor se refere à informação em seu papel

de mercadoria; lida com a produção da informação e com o grau de valores que lhe são agregados no decorrer de seu processamento, dentro do contexto de um mercado que lhe confere valores comparativos (REPO, 1986).

Nossa perplexidade pode ser explicada pela novidade desses acontecimentos, pois passaram-se apenas três décadas desde que o setor da informação, até então completamente dominado pela informação impressa, foi perturbado pela introdução do computador e mais recentemente das redes eletrônicas mundiais, que estabeleceram as bases para um novo mercado – o mercado da informação eletrônica. Os produtos de informação eletrônica, inicialmente orientados para as áreas de ciência, tecnologia e, um pouco mais tarde, para os negócios, se espalham hoje por quase todos os segmentos sociais economicamente ativos – que vão da política às atividades domésticas e de lazer – formando um mercado extraordinariamente sofisticado, complexo, mutável, avassalador, em rápida evolução e em escala planetária. No seio desse mercado consubstanciado por produtos de informação com um agregado de valores tecnológicos cada dia mais sofisticado e diferenciado sucedem-se fenômenos novos, que não esgotam as análises possíveis. Esses fenômenos são desencadeados principalmente pelas idiossincrasias próprias da informação, que não encontram respaldo entre as fronteiras das teorias econômicas e de mercado que controlam outros setores economicamente importantes, como por exemplo a indústria automobilística.

Nesse contexto, o fenômeno mais notável ocorrido na indústria da informação durante as três últimas décadas foi a

emergência e a popularidade dos produtos conhecidos como bases de dados. Pode-se dizer que as atividades relacionadas ao ciclo de produção de bases de dados criaram os alicerces da indústria da informação eletrônica tal como ela é conhecida hoje. As bases de dados encerram praticamente todos os testemunhos da ciência, da tecnologia e das artes gerados pela sociedade moderna ou pós-moderna. Elas constituem o simulacro da memória consensual do conhecimento humano, pois cada vez mais os saberes humanos estão sendo encapsulados por esse produto emblemático da indústria da informação. O dado, a informação e o conhecimento que não estão depositados ou não podem ser registrados e representados numa base de dados de reconhecimento consensual perdem-se nos labirintos entrópicos e anárquicos da Internet e da gaveta ou na memória do seu criador (SAYÃO, 1996).

Não importa qual a natureza da base de dados: a cada novo dia, com informações dela provenientes, tomam-se decisões importantes, fecham-se contratos, implementam-se estratégias, confirmam-se hipóteses científicas, elaboram-se extrapolações. Tudo, é claro, a custos crescentes. Isso implica que a responsabilidade dos produtores e distribuidores de bases de dados sobre as informações veiculadas por seus produtos aumenta na mesma proporção em que cresce a importância da indústria da informação na economia mundial. O desdobramento mais relevante dessa responsabilidade dos produtores para com seu mercado talvez seja o compromisso com os parâmetros relacionados à qualidade da informação e de todo o agregado tecnológico que a envolve.

São exatamente esses parâmetros, que podem determinar o grau de qualidade das bases de dados e o comprometimento de seus produtores e distribuidores com a emergência de novos padrões de exigência por parte do mercado – dentro do ambiente de uma sociedade informatizada e consumidora intensiva de informações para a realização de seus empreendimentos – que gostaríamos de discutir rapidamente neste texto.

2 | A NECESSIDADE DE QUALIDADE PARA A INFORMAÇÃO

Comentando a contribuição de "eminentes bibliotecários, cientistas da informação e outros pesquisadores americanos e de outros países" para a discussão sobre o futuro da biblioteca diante das inovações tecnológicas, Lancaster, em palestra apresentada em março de 1992 na Universidade Politécnica de Catalunya, na Espanha, manifestava sua estranheza pelo esquecimento dos temas ligados à qualidade da informação. As próprias palavras do autor expressam melhor sua surpresa: "apesar de contar com cerca de sessenta *experts*, há algumas omissões surpreendentes nas previsões. Se alguma coisa resultou das centenas de estudos sobre usuários realizados nos últimos trinta anos foi o fato de que os usuários querem maior seletividade – mais 'filtragem de qualidade'. Embora os editores não esqueçam de dizer que 'os clientes terão maiores expectativas com os fornecedores dos serviços de informação', todo o aspecto da qualidade é ignorado. O termo 'qualidade' nem mesmo aparece no índice de assuntos" (LANCASTER, 1994).

A inquietação de Lancaster em relação ao tema está espelhada na literatura, posto que são poucos os trabalhos relevantes, conclusivos e consolidados sobre a qualidade dos serviços de informação eletrônica. Sobre a qualidade das bases de dados, o produto mais importante engendrado pela indústria da informação, podemos dizer que são raros. Contraditoriamente, esse tema emerge como um dos mais críticos da área e aquele que provavelmente mais afeta a imagem dos serviços de informação, incluindo aí a própria Internet. Esse também é o item de maior sensibilidade no quadro mental de referências que os usuários têm sobre produtos e serviços de informação.

De maneira geral, o tema *qualidade das bases de dados* desponta na arena de discussões sobre serviços de informação catalisado por dois fatores principais: em primeiro lugar, o crescente uso de serviços de informação apoiados em bases de dados, tais como os catálogos *on-line* das bibliotecas – os OPACS – e os próprios serviços de acesso *on-line* propiciados pelos grandes hospedeiros de bases de dados. Temos que considerar, é claro, o uso intensivo das versões portáteis – em CD-ROM – das bases de dados mais importantes. Estas, quando surgiram, deram a impressão de que iriam inviabilizar o acesso *on-line*, mas o que fizeram foi ampliar o universo de usuários de bases de dados, colocando no mercado os usuários que estavam impossibilitados de ter acesso *on-line* devido a barreiras econômicas, tecnológicas e geopolíticas. Outro fator que gerou demanda por serviços de informação eletrônica está relacionado à ênfase exacerbada sobre o acesso, interpretada como um dos desdobramentos das megaten-

dências trazidas pelas redes eletrônicas de computadores. Como os usuários da Internet são usuários potenciais dos serviços de bases de dados, criou-se um padrão de consumo baseado no acesso à Internet, na facilidade de navegação e no manuseio das interfaces, elementos que sugerem uma ilusão de domínio do computador por parte do usuário. Na realidade as interfaces são apenas uma metáfora lúdica do *videogame*, metáfora que esconde a assustadora complexidade dos sistemas computacionais.

O segundo fator que catalisa as discussões sobre a qualidade das bases de dados está relacionado à obsessão pelo tema *qualidade* e pelos subtemas conexos *controle de qualidade*, *garantia de qualidade*, *ISO 9000*, *produtividade*, etc., obsessão que envolve coletivamente toda a sociedade. As controvérsias sobre a qualidade dos dados e a qualidade da informação, especialmente as conduzidas por pressão da comunidade usuária, desembocam fatalmente na esfera jurídica, na responsabilidade legal que produtores, hospedeiros e distribuidores de bases de dados assumem pela veracidade, confiabilidade e exatidão das informações que eles colocam à disposição de seus clientes. A história da informação eletrônica já registra casos exemplares de penas impostas por tribunais americanos a empresas da área da informação que disseminaram dados errôneos sobre pessoas, organizações e fatos (CELKO, 1995).

Apesar da noção de *qualidade da informação* estar ainda em elaboração, assim como vários outros conceitos relacionados à indústria da informação eletrônica, não há dúvidas de que existem razões de sobra para que a indústria

de bases de dados se mobilize na direção de estabelecer políticas, padrões e procedimentos que garantam um nível aceitável de qualidade para seus produtos. Da mesma forma, existem razões significativas para que as organizações que investem recursos financeiros, humanos e metodológicos na coleta, geração e reformatação de dados para formar suas próprias bases de dados garantam a qualidade de seus repositórios, já que em última análise tais repositórios darão suporte a seus processos e atividades de negócio, pesquisa ou ensino. Talvez seja necessário empenhar um grau de profundidade maior em algumas dessas razões.

• Existe uma crescente confiança, por parte de todos os setores economicamente importantes, em informações provenientes de bases de dados. Como já foi dito anteriormente, indivíduos e organizações são obrigados, pelas contingências de nosso tempo, a depositar mais confiança na informação do que na experiência direta. Por outro lado, nenhuma instituição moderna, seja ela uma corporação internacional ou uma universidade, é capaz de processar e ter sob seu domínio e controle toda a informação de que necessita para cumprir seus propósitos. Para a maioria das organizações parece ser imprescindível o acesso a informações provenientes de bases de dados eletrônicas ou de outras fontes externas de informação.

• A natureza 'propagável' ou 'epidêmica' da informação é um fator agravante para os problemas da qualidade. Quanto mais importante é um dado, maior é a virulência da dinâmica de propagação de seu lado podre, posto que ele é

mais lido, mais citado, mais utilizado em decisões estratégicas. Apesar das dificuldades e do alto custo, sempre é possível detectar um erro numa base de dados e até corrigi-lo, mas nunca se pode reparar todos os desdobramentos que esse erro poderá provocar em sua seqüência epidêmica. A situação é absolutamente distinta daquela que ocorre com um carro, por exemplo, em relação ao qual sempre se pode fazer um *recall* e transformar esse fato num golpe de *marketing*. Quando trazemos a discussão para dentro das organizações e começamos a falar em bases de dados internas, no sentido de uso e geração, as conseqüências de dados pobres em qualidade podem ser ainda mais graves, porquanto se tem que conviver quotidianamente com uma realidade que induz ao desperdício, como a de manter mais informações do que o necessário. É muito comum organizações manterem várias bases de dados com informações conflitantes, baixa confiabilidade e baixos níveis de integridade. Esses dados tornam mais complicado o processo de gerência dos negócios das organizações, visto que, por sua natureza intrínseca, a tomada de decisão sempre envolve riscos e dados de baixa qualidade no mínimo aumentam tais riscos a um nível indeterminado. Finalmente, é necessário dizer que dados pobres em qualidade tornam mais cara a adoção de novas tecnologias. O artigo *Don't warehouse dirty data* estima que o custo do tratamento de dados de baixa qualidade pode ser até cinquenta por cento mais alto que o custo total de implantação de sistemas de *data warehouse* (CELKO, 1995).

• Dentro do universo das bases de dados existe um número significativo delas que foi desenvolvido através de

programas cooperativos e descentralizados, muitas vezes de abrangência regional ou internacional, tais como a base do INIS – International Nuclear Information System – e base LILACS da Organização Mundial de Saúde. Para garantir um grau satisfatório de consistência e qualidade, essas bases devem ser submetidas a uma forte regulamentação, que vai desde os critérios de coleta e seleção do material a ser incluído até os instrumentos de representação, tais como tesauros, listas de autoridades e esquemas de classificação. Esses sistemas são vítimas de seu próprio caráter descentralizado, aumentando as chances de incorporação de registros duplicados e de inconsistência na representação do conteúdo informacional e por isso necessitam de constante revisão e acompanhamento dos critérios globais de formação.

• A queda de uma das falácias colocadas em destaque pela Internet – a de que "a informação eletrônica não precisa de tratamento técnico" – foi outro fator que fez com que profissionais da informação e produtores de bases de dados voltassem suas atenções para critérios de qualidade elementares. A confiança ilimitada "nas soluções tecnológicas para os problemas de acesso e disseminação de informação" (LANCASTER, 1994) e na superação dos problemas de representação pelas potencialidades dos *softwares* de recuperação deu a impressão de que os problemas de recuperação da informação eletrônica estariam para sempre resolvidos; mas os exageros e o entusiasmo foram arrefecidos pelas evidências. Conclui-se então que ainda se faz necessário aumentar o poder de seleção das máquinas de busca típicas da Internet a patamares mais elevados; ao mesmo tempo, a solução adotada

por recursos da Internet, sejam eles *homepages* ou registros de bases de dados, para a representação de conteúdos torna-se dramaticamente importante. Nesse sentido, há esforços em escala mundial em prol do desenvolvimento de instrumentos para a indexação e a catalogação dos recursos informacionais disponibilizados através das redes de computadores. Estão aí incluídos os projetos que tratam dos metadados, como por exemplo o Dublin Core Project, iniciado pela OCLC. A situação que temos hoje indica que quando o usuário de bases de dados precisa achar informações de maneira ágil e precisa para suas realizações profissionais vai direto às bases de dados comerciais (via Internet, é claro). Essas bases são ricas em informações bem-estruturadas, tecnicamente tratadas e pesquisáveis através de sofisticados *softwares* de recuperação; quando a situação não exige tanto profissionalismo, nem tanta rapidez e precisão, o usuário pode se aventurar no *surf* da Internet.

• Também é necessário refletir um pouco sobre as mudanças no padrão de consumo da informação eletrônica, sobre o redirecionamento do seu *marketing* e sobre a forma como essas mudanças afetam itens de forte impacto para a qualidade das bases de dados, como interfaces, ergonomia dos sistemas e facilidade de uso. Antes da popularização dos computadores pessoais e das redes eletrônicas, a atenção dos distribuidores de bases de dados estava centrada prioritariamente nos agentes intermediários – bibliotecários e outros profissionais da informação – que faziam a intermediação entre os sistemas de informação e o usuário final. Esses sistemas eram direcionados para especialistas e possuíam interfaces tão amigáveis quanto um porco-espinho: apresen-

tavam procedimentos complicados de *logon*, interfaces orientadas por comandos, com termos conectados por uma sintaxe bastante rígida (quando muito seguiam o padrão ISO – Commom Communication Language) e exigiam um profundo conhecimento do vocabulário e das estruturas particulares de cada base. As próprias buscas tinham que ser interpretadas e traduzidas pelo especialista. É necessário dizer que ainda convivemos com sistemas desse gênero, mas o padrão se transforma rapidamente e o triângulo amoroso *sistema de informação-intermediário-usuário* vai se rompendo. Catalisados por concepções tecnológicas importantes, como a arquitetura cliente-servidor, que possibilita a manipulação de volumosos bancos de dados através de interfaces ergonômicas, os produtores de bases de dados elegeram como cliente privilegiado o usuário final, que solitariamente, mas abrigado na zona de conforto proporcionada pelas interfaces com a cara familiar da WEB e formulários de buscas extremamente simples, vasculham as estantes eletrônicas das bases de dados com a ajuda de seus PCs turbinados. As mensagens publicitárias dos produtores e distribuidores de bases de dados são agora menos direcionadas para organizações e especialistas em informação e muito mais para indivíduos. A implicação mais importante disso é o extraordinário aumento da demanda por informação eletrônica.

• Outro poderoso argumento para a implementação de sistemas de controle de qualidade aplicados a bases de dados é que a geração e a disseminação desses acervos eletrônicos é um bom negócio, que tem rendido milhões de dólares aos que o dominam. Isso traz diversos itens à pauta

de discussões das organizações dedicadas a esse negócio, itens tais como concorrência, cuidados com imagem e reputação, responsabilidade civil pelos dados que distribuem e, mais importante, os altos custos de revisão, identificação e correção de erros *versus* a otimização de seus processos. O mercado de bases de dados se torna extremamente competitivo na medida em que informações da mesma natureza são coletadas e transformadas em bases de dados por organizações diferentes, que têm que concorrer entre si e, portanto, oferecer diferenciação, qualidade e outras vantagens tangíveis e não-tangíveis a seus clientes potenciais. A concorrência está presente também na distribuição e na origem do *software* de recuperação que acompanha as bases de dados em CD-ROM. Por exemplo, a base de dados Energy, produzida cooperativamente pelo ETDE – Energy Technology Data Exchange – do Departamento de Energia dos Estados Unidos, era distribuída, até há pouco tempo, por duas empresas concorrentes: a Silver Platter e a Knight Ridder, além de estar disponível *on-line*, através de diversos hospedeiros.

• As bases de dados contribuem para tornar visível a informação e o conhecimento produzidos por organizações, países e regiões. Falando especialmente sobre o conhecimento criado em países periféricos, constata-se, de uma maneira geral, que esse conhecimento tem pouca presença nas bases de dados mais importantes. São inúmeras as razões que levam a essa situação, desde as barreiras idiomáticas (tudo o que está escrito em outro idioma que não o inglês tende a ser esquecido) até a irregularidade das revistas e dos sistemas de coleta de informações, mas a principal razão decorre do fato

de que esse conhecimento não se transforma em bases de dados de qualidade, que possam estar presentes no mercado de informação eletrônica ou possam ser incorporadas a bases de dados produzidas por sistemas e redes cooperativas internacionais ou regionais, tais como o LILACS ou mesmo o INIS e o AGRIS.

3 O Conceito de Qualidade para Base de Dados

As primeiras pesquisas, técnicas e ações relativas ao controle de qualidade em bases de dados remontam à década de 60, quando tem início a formação de grandes acervos bibliográficos legíveis por computador. Por esse tempo, a problemática se resumia à detecção e à correção de erros de ortografia e à aplicação de dígitos verificadores onde era possível. A detecção de erros era feita por checagem visual de listagens enquanto, simultaneamente, buscavam-se soluções por processamento automatizado. Com o decorrer do anos foram desenvolvidos algoritmos e sistemas baseados em inteligência artificial capazes de detectar o que sempre havia sido um problema relevante para os produtores de bases bibliográficas: os registros duplicados. Surgiram também sistemas de entrada de dados que apoiavam a atividade de catalogação, realizando a validação dos dados tanto através de consulta a tabelas, dicionários, listas de autoridades e tesauros como através do acionamento de programas de computadores. Quanto ao controle de qualidade da representação do conteúdo surgiram sistemas especialistas

que, basicamente, controlavam a consistência interna entre os termos de indexação assinalados pelo indexador e, de forma concomitante, a coerência lógica entre esses termos e os códigos de classificação atribuídos ao documento (O'NEILL & VIZINE-GOETZ, 1988).

Uma das conclusões possíveis sobre o que foi dito no parágrafo anterior é a de que o conceito de qualidade se situava num plano essencialmente *físico*, no sentido de que as preocupações estavam centradas na detecção de erros, na *algoritmização* e na automação dos processos de identificação e eliminação de erros. O conceito de qualidade era unidimensional e quantificável, na medida em que se baseava em parâmetros do tipo *taxa de erros por registro* e não levava em conta outras dimensões possíveis como por exemplo a perspectiva do usuário e sua noção de valor e qualidade. Isso acontecia principalmente pela imaturidade técnica e mercadológica da indústria de informação, ainda em seus estágios iniciais.

O conceito de qualidade da informação eletrônica, assim como os conceitos a ele conexos, tem que estar dinamicamente em construção para poder responder satisfatoriamente à complexidade do mercado, tanto do ponto de vista dos produtos e serviços colocados à disposição quanto do ponto de vista do grau de sofisticação e exigência de seus consumidores. Esse conceito não pode se resumir apenas a critérios objetivos de avaliação tais como os critérios físicos discutidos acima. O dilema que se enfrenta para conceituar qualidade da informação eletrônica é o mesmo com que se defrontam economistas, profissionais de *marketing*, advoga-

dos e juristas, que têm que lidar com uma entidade em constante transformação.

Em nossos dias, por todos os fatores discutidos na seção anterior e por outros que escaparam de nossa análise, a problemática da qualidade das bases de dados e de outros serviços de informação de alto valor tecnológico agregado se torna extremamente complexa, compreendendo um amplo espectro de questões, especialmente aquelas relacionadas à percepção do usuário e ao quadro mental ao qual ele faz referência quando julga o que é uma base de dados com qualidade e valor. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é ampliar a noção de qualidade em bases de dados, de forma a que ela venha a abranger, prioritariamente, o julgamento e a percepção do usuário, em função dos vários papéis que ele pode assumir no ambiente de uma estrutura organizacional genérica.

4 O Produto Base de Dados e suas Qualidades

Para Abbe Mowshowitz, o produto de informação é uma mercadoria que tem como característica essencial oferecer a seu detentor capacidade de decisão e controle sobre situações do ambiente em que atua. Além disso, deve existir alguém com direitos de propriedade sobre ela e, finalmente, essa mercadoria deve ter valor de mercado. A informação enquanto mercadoria está assentada sobre um suporte físico – um livro ou uma base de dados em CD-ROM, por exemplo – formando um *artefato de informação* que pode ser classificado em função de três características fundamentais:

- capacidade de armazenamento;
- capacidade de processamento;
- capacidade de comunicação.

Essas características são extremamente complexas e desempenham importante papel na produção, na diferenciação e, sobretudo, no *marketing* e na avaliação da qualidade dos produtos de informação. Cada tipo de produto de informação utiliza essas características de maneira diferenciada, estabelecendo assim uma identidade própria (MOWSHOWITZ, 1992).

Os cinco vetores que representam os principais valores sucessivamente agregados aos produtos de informação de forma a permitir que eles sejam vistos como um ponto num espaço vetorial cujas dimensões variam em graus diferenciados de acordo com o produto são os seguintes:

- **Conteúdo informacional** – constituído pela informação propriamente dita, encapsulada no produto de informação, esse vetor engloba a organização e a estrutura da informação. Livros são exemplos de produtos de informação tradicionais cujo conteúdo informacional é representado pela informação contida no texto mais a estrutura implícita em sua organização – sumário, índice remissivo, paginação, etc. O conteúdo informacional é um vetor que determina o valor de mercado e sua contribuição específica para o preço da mercadoria está relacionada ao seu custo de desenvolvimento e à percepção de seu valor econômico por parte dos usuários potenciais. O peso relativo

de cada um desses fatores pode variar enormemente, por isso é necessário ir um pouco mais adiante:

– Informação – a noção de qualidade para a informação propriamente dita está relacionada a conceitos genéricos como exatidão, atualização, novidade e consistência, que dependem de fatores mais internos ao processo de construção de bases de dados:

→ confiança nas fontes geradoras da informação (instituições produtoras, autores, eventos e publicações);

→ estratégia de coleta da informação (o escopo e abrangência da estratégia de coleta é uma medida de qualidade; por exemplo, quando o produtor de uma base de dados se propõe a cobrir toda a literatura produzida sobre um assunto ou uma disciplina numa determinada área geográfica, seja ela uma região ou um país, isso se torna um compromisso fortemente relacionado à qualidade de seu produto e esse compromisso se estende a outros itens, como a tipologia documental e a agilidade do sistema de coleta);

→ seleção (metodologias para avaliação dos dados a serem incorporados).

– Estrutura – o projeto da base de dados deve refletir o recorte de uma realidade com as reduções necessárias convenientemente orientadas para o desempenho das funções básicas da base de dados; deve refletir também as necessidades de um universo de usuários reais ou postulados. Deve-se avaliar se o conjunto de parágrafos representam adequadamente o domínio da realidade que se propôs representar.

– Representação – os esquemas de representação da informação têm um impacto relevante sobre a qualidade percebida pelo usuário, pois influenciam diretamente na recuperação, que, de todo o ciclo de uso das bases de dados, é a fase mais sensível a críticas. A representação depende da excelência dos indexadores e catalogadores, assim como dos instrumentos (tesauros, esquemas de classificação, listas de autoridades, etc.) e manuais de que eles lançam mão; não podemos nos esquecer também dos padrões e das normas, que são de capital importância, especialmente para as bases bibliográficas e catalográficas, que têm como um dos atributos relevantes a possibilidade de cooperação. No processo de representação, os *softwares* de assistência à entrada de dados cumprem um papel importante nas operações de detecção de erros de digitação, erros ortográficos e de sintaxe, de validação de dados e de consistência entre termos de indexação e códigos de classificação.

• **Armazenamento** – a dimensão *armazenamento* de um produto de informação inclui o modo de armazenar a informação e os métodos de acesso a ela. É o meio através do qual a informação é disponibilizada. Uma base de dados pode estar armazenada em um disco ótico ou em um servidor de um centro hospedeiro alcançável via Internet. Seus principais atributos são a capacidade de armazenamento, a rapidez de acesso, a confiabilidade, a portabilidade e a longevidade. Parece claro que alguns desses atributos são de aplicação mais direta às bases de dados em CD-ROM.

• **Processamento** – esse vetor permite o processamento e a reconfiguração das informações contidas num

produto de informação, ou seja, sua transformação. Num livro, o único processamento possível ocorre no cérebro do leitor. Numa base de dados, o *software* de recuperação agregado a ela permite operações sobre o conteúdo informacional que são extremamente importantes para a valorização do produto. Os atributos que mais evidenciam a qualidade do produto sob a ótica desse vetor são a capacidade de recuperação (que deve atender aos requisitos do usuário), a habilidade na reformatação das informações, a impressão, a ordenação e a facilidade de atualização e edição.

• **Distribuição** – o vetor *distribuição* permite que o conteúdo informacional seja disseminado de modo a atingir no momento adequado todo o mercado potencial de usuários. Ele viabiliza o acesso à informação contida nas bases de dados via redes de computadores, por exemplo, enquanto mercadorias tradicionais, como o livro, são distribuídas por sistemas mecânicos de transporte. Os principais atributos desse vetor são os fatores *timeliness* (tempo oportuno), velocidade, confiabilidade e garantia de chegada da informação até o usuário, assim como as operações de detecção e correção de erros.

• **Apresentação** – permite a apresentação do conteúdo informacional de forma conveniente para o usuário. Tomando o livro novamente como exemplo, esse vetor incluiria tamanho da página, qualidade do papel, tipo e tamanho da fonte, *layout* da página, etc. Os atributos de maior evidência para o usuário são a ergonomia da interface e a facilidade de uso.

Cada um dos valores que pode ser agregado ao composto formado pelo produto de informação tem valor próprio, segundo a perspectiva de cada tipo particular de usuário. A

busca por um produto de informação específico depende da compreensão do usuário sobre o universo possível de produtos de informação. Por exemplo, alguém que procura por informações urgentes e atualizadas sobre o mercado de petróleo valoriza o atributo *timeliness* do vetor distribuição e o atributo *atualização* do conteúdo informacional. Muito provavelmente, o quadro mental avaliativo do usuário o levará a acessar uma base de dados *on-line*, com atualização em tempo real, ao invés de adquirir uma publicação impressa ou mesmo uma base de dados em CD-ROM.

Assim sendo, aventuramos dizer que os diversos níveis de agregação de valor tecnológico que compõem um artefato de informação têm influência sensível sobre os fatores que comandam a percepção do valor e da qualidade da informação. Mas, obviamente, a percepção do valor da informação não tem uma resposta linear para todos os tipos de usuário. Ela ocorre em função dos vários papéis que um grupo de usuários pode assumir no desempenho de suas atividades profissionais, em função de sua postura quanto ao uso da informação, bem como em função dos aspectos comportamentais e motivacionais dos usuários face aos sistemas eletrônicos de informação. Nesse sentido, o primeiro ponto que cabe discutir é a origem do valor da informação sob o ponto de vista perceptivo e comportamental do usuário, tendo em conta suas crenças e preconceitos diante da informação e de seus sistemas.

Correndo algum risco, podemos afirmar que serviços e produtos de bases de dados não são dotados de valor intrínseco; eles simplesmente agregam valores – como rapidez e exatidão – às informações já existentes, utilizando processos

de reembalagem tecnológica, em especial a disseminação *on-line*, e interfaces ergonômicas. No âmbito profissional, as pessoas utilizam as bases de dados, prioritariamente, para obter acesso às informações de que precisam e desejam para o desempenho de suas atividades e não para operar sistemas *on-line*, por mais lúdicos que esses sistemas sejam. Assim sendo, a característica *on-line* agrega novos valores à informação básica, ou seja, à informação propriamente dita e a seus componentes estruturais. Isso pode significar que para determinar o valor adicional conferido pelo encapsulamento tecnológico é necessário considerar, primeiramente, o valor de aquisição e de uso do conteúdo informacional do produto de informação, independente das camadas de agregação de valor que formam o artefato de informação.

Desse modo, analisam-se em primeiro lugar os parâmetros que afetam a percepção do usuário em relação ao valor da informação básica, despojada dos aparatos tecnológicos, para em seguida examinarem-se os parâmetros que interferem na informação quando composta por agregados tecnológicos. Consideram-se os seguintes parâmetros:

• **Custos evidentes** – os custos da informação são claros; as atividades de aquisição, posse e uso da informação envolvem custos visíveis e mensuráveis – com salários, *royalties*, treinamento, documentação, equipamentos, aquisição ou acesso à informação. Numa empresa, por exemplo, é perfeitamente possível calcular todos os custos do setor de informação, inclusive os de acesso às fontes de informação *on-line* necessárias aos empreendimentos da organização;

• **Retorno incerto** – enquanto os custos associados ao acesso à informação são óbvios ou calculáveis, os relativos ao retorno são caracterizados pelo risco e pela incerteza. Raramente os resultados positivos de uma decisão são diretamente atribuídos ao uso de informações. Boas (e más) decisões freqüentemente são tomadas sem informações; em alguns casos decisões são tomadas desconsiderando as informações disponíveis. Apesar da literatura registrar o esforço de alguns autores para considerar o grau de desempenho do fator informação em atividades produtivas ou sua contribuição para o produto nacional bruto de uma nação, o retorno, para a maioria das pessoas, é incerto e de difícil avaliação. A aquisição e o uso da informação pressupõem certo grau de risco;

• **Mito da informação livre** – a associação – consciente ou não – com os padrões estabelecidos pela biblioteca pública, cuja tradição assegura informação isenta de custos, perturba fortemente a percepção do valor da informação. A disponibilidade de um serviço de informação aparentemente livre de qualquer custo é responsável por profundos efeitos na percepção do usuário e em sua disposição de pagar pela informação. As pessoas sempre conviveram com a idéia de que toda a informação de que precisavam estava livremente disponível nas bibliotecas ou em fontes de informação subsidiadas pela propaganda, como são as revistas. A própria Internet parece reforçar esse mito;

• **Retorno a longo prazo** – mesmo quando os benefícios decorrentes da obtenção e do uso da informação se evidenciam mais claramente, é provável que seus efeitos se

concretizem a longo prazo, ao passo que seus custos se realizam imediatamente;

• **Valor transitório** – o valor da informação repousa basicamente no processo de sua transferência. Ela precisa ser transferida no tempo preciso – nem mais cedo, nem mais tarde. A percepção de seu valor é extremamente sensível à escala temporal. A informação perde seu valor se for transferida num momento inadequado, quando o usuário ainda não tem seu problema claramente identificado ou quando o problema já deixou de existir. Quando a informação é transferida no momento oportuno, ou seja, quando entram em ressonância a necessidade e a informação, nesse preciso instante ela tem seu valor máximo. A informação é uma mercadoria perecível, que se deteriora com o tempo;

• **Compreensão da informação** – a responsabilidade pelo uso dos serviços e produtos de informação é atribuída a uma parcela de profissionais que, pelo menos intuitivamente, reconhece o valor da informação como insumo importante para seus projetos e ações. Pessoas que não compreendem o valor da informação tendem a desprezar e a reduzir a utilidade dos serviços de informação e, é claro, a não utilizá-los;

• **Não diretamente produtiva** – somente em situações especiais e em relação a tipos específicos a informação é usada diretamente no processo produtivo. Os recursos informacionais geralmente são mais valorizados durante as etapas de planejamento e pesquisa. O uso da informação pode otimizar a aplicação de outros recursos, mas raramente contribui de maneira direta ou de forma mensurável para a eficiência do processo produtivo.

A seguir estão relacionados alguns fatores que interferem no valor da informação com agregado tecnológico, ou seja, na informação em seu papel de *artefato de informação*:

• **Suporte tecnológico** – os administradores de sistemas automatizados de informação enfatizam exageradamente a tecnologia em prejuízo da forma de utilizá-la. Tais sistemas parecem comercializar a tecnologia e não sua aplicação. Como resultado, os usuários têm dificuldades em distinguir entre o que é tecnologia e o que é informação. Muito freqüentemente os usuários interpretam o suporte tecnológico da informação como sendo sua componente tangível;

• **Velocidade da informação** – os avanços na tecnologia de redes e no poder de processamento dos computadores pessoais permitem que a informação seja transferida de modo cada vez mais rápido e em volume cada vez maior – o que é incompatível com a capacidade de assimilação e com a necessidade do usuário. A informática ampliou a capacidade do homem para manipular dados e informações mas não alterou sua capacidade de assimilar e processar informações. Os computadores são como tentáculos de nossos cérebros, mas não nos tornam mais inteligentes. Esse fato tem trazido importantes implicações, em nível de inquietação e estresse, a indivíduos e organizações. Muita informação é informação nenhuma;

• **Conhecimento sobre o sistema** – se a pessoa que necessita de informação (isso vale até para o extrato bancário) não sabe como operar o sistema que as dissemina, sua percepção sobre o sistema como um todo é profundamente afetada. Como

foi dito anteriormente, as interfaces ergonômicas, inteligentes, intuitivas e de aspecto familiar tentam criar camadas que possam separar o usuário da complexidade dos sistemas atuais, criando uma ilusão de domínio e familiaridade por parte do usuário comum e não-especializado;

• **Dualidade produto/serviço** – a informação eletrônica ainda é uma concepção nova, que se revela a cada novo produto que ela própria engendra. A ambivalência produto/serviço distancia a informação de outras mercadorias de consumo, além de impedir sua plena compreensão por parte da grande maioria de seus possíveis usuários, que ainda se remetem a quadros de referência mental moldados pela informação convencional;

• **Caráter ilusório da informação** – sob a perspectiva do usuário, as informações suportadas por mídias eletrônicas têm um caráter ilusório, intocável e fictício, que só se realiza quando elas se transmutam em caracteres sobre o papel. Isso significa que a informação eletrônica, na percepção do usuário, só se torna real no momento em que se materializa, podendo ser fisicamente tocada e manipulada;

• **Rápida transformação** – por estarem baseados em substratos de alta tecnologia, os produtos e serviços de informação eletrônica estão sempre submetidos a uma evolução vertiginosa. Como a ciência e a tecnologia, por sua natureza intrínseca, têm seu modo e seu ritmo próprios de evolução – os quais não encontram paralelo nos controles sociais, morais, legais, éticos e sobretudo nos controles mercadológicos da informação eletrônica – cria-se um enorme descompasso entre os produtos de informação e esses

controles, descompasso que se desdobra num vácuo referencial para quem produz e para quem consome. Ninguém sabe muito bem o que é do bem e o que é do mal nessa história. A Internet e todas as controvérsias dela decorrentes formam infernos e paraísos para nossas reflexões.

Os itens descritos acima indicam alguns dos fatores que podem interferir na percepção do valor da informação por parte dos usuários e em seu julgamento sobre a qualidade, tanto da informação básica, despida de atributos de tecnologia, quanto do produto informação eletrônica. Esses fatores ajudam a formar um quadro referencial, um *modelo de trabalho*, que o usuário usa para estruturar o conhecimento que ele tem sobre a informação e sobre os sistemas que a envolvem. Esse modelo de trabalho cria algumas perturbações de ordem cognitiva e motivacional sobre os princípios que determinam a decisão de comprar um produto de informação. Vamos analisar então alguns dos aspectos que impelem os usuários à compra:

• **Necessidade/desejo** – toda compra se inicia por uma necessidade ou é, no mínimo, estimulada por um desejo. No artigo intitulado *A conceptual analysis of information need*, Richard Derr analisa todas as vertentes da "necessidade de informação" e afirma que "o usuário tem necessidade de certa informação se e somente se ele tem um propósito legítimo e autêntico para o uso dessa informação". A necessidade é a razão entre a informação e seu propósito (DERR, 1983);

• **Percepção do benefício** – uma venda só ocorre quando resulta positiva a percepção do usuário sobre os benefícios

que a posse da informação acarretará, numa situação em que seja possível estabelecer mentalmente a razão entre a informação e seu propósito. O benefício esperado pode ser de natureza diversa; pode ser por exemplo economia de tempo, ou controle de um processo ou uma decisão bem-tomada;

• **Preço** – se, comparados ao preço, a necessidade ou o suposto benefício são grandes, o usuário provavelmente decidirá pela compra do produto ou serviço de informação. Durante uma pesquisa numa base de dados *on-line*, o preço quase sempre pode ser estimado antecipadamente (ou mesmo controlado); entretanto, o benefício geralmente não é quantificável *a priori*. "O usuário pode achar ou não a informação que está procurando. Dependendo de sua habilidade, de sua experiência e do tipo de informação de que necessita, a operação de busca torna-se um jogo de azar. Pode-se ganhar ou perder.";

• **Risco** – a incerteza sobre a efetividade dos resultados da busca numa base de dados confere certo grau de risco a essa operação. A sensibilidade e o controle sobre esse risco podem determinar o uso ou o não-uso do sistema.

Pessoas diferentes têm visões distintas sobre a importância relativa de cada um dos fatores propostos acima. Existem tipos específicos de usuários, que se caracterizam por atitudes, motivações e quadros cognitivos próprios, inerentes, por exemplo, à situação que ocupam e à responsabilidade que assumem dentro de uma organização. A posição relativa do indivíduo frente à sua organização afeta sensivelmente o equilíbrio de fatores que atua sobre sua percepção a respeito do valor e da qualidade da informação. Humphrey, numa

perspectiva mais sociológica, montou um aparato experimental e um modelo cognitivo para dimensionar como os papéis assumidos por uma pessoa num ambiente de trabalho influenciam sua percepção e seu comportamento dentro da organização. Ele revelou que tanto a visão que cada um tem sobre sua posição na estrutura organizacional quanto os fatores motivacionais associados a essa posição afetam os critérios de avaliação e seleção da informação disponível (HUMPHREY, 1985).

Tal consideração conduz a um desdobramento da entidade abstrata *usuário de bases de dados* de modo a que ela possa incorporar representações de usuários específicos, em função de suas posições e responsabilidades dentro de uma organização genérica. Como exercício de abstração, vamos postular que um usuário possa assumir três papéis distintos nos processos de adquirir e usar bases de dados: o de *gerente* (aquele que compra a informação); o de *especialista em informação* (aquele que faz busca profissionalmente para outros) e o de *consumidor* (aquele que usa a informação).

Numa organização qualquer, existe pelo menos um comprador, ou seja, uma pessoa que decide sobre a compra de informações e que autoriza seu pagamento. Esse desdobramento da entidade *usuário* a que chamaremos de *gerente* interpreta o preço que deve ser pago pela informação como investimento que deve ser traduzido num retorno concreto, previsível e identificável. Isso implica que a informação deve gerar dividendos claros para a organização. Ele não tem noção de que existe um risco intrínseco no uso de uma base de dados e por isso espera um retorno de cem por cento.

O *especialista em informação* é o profissional que busca informações para outros usuários. No mundo real ele é representado por bibliotecários, técnicos em informação e *gatekeepers*. Ele detém conhecimentos sobre os recursos informacionais disponíveis para a organização, assim como conhecimentos técnicos sobre como operá-los. Não raro conhece em profundidade os assuntos com que sua organização está envolvida. Pode avaliar rapidamente as possibilidades de achar uma informação requisitada por um usuário, assim como estimar seu custo provável. Sua visão sobre a necessidade da informação pode variar enormemente, em função da importância da pessoa que está requisitando a informação e em função de sua posição relativa dentro da estrutura hierárquica da organização. Para ele preço e risco estão diretamente relacionados. Em sua ótica, baixo preço significa baixo risco e alto preço, alto risco. Mas de todos ele é o personagem mais sensível e com maior capacidade de controle e avaliação dos riscos inerentes ao uso de bases de dados.

Por fim temos o *consumidor*, o usuário final, que é a pessoa que provoca uma busca e que aplica os resultados dessa busca diretamente em seu trabalho. Para ele a informação tem essencialmente valor de uso. Sua motivação mais expressiva é a necessidade de informação. Hoje, graças à Internet e aos sistemas mais amigáveis, uma grande parcela de usuários conhece e opera com presteza sistemas de informação *on-line*, de forma que sua visão sobre os fatores risco, preço e benefício é extremamente variada e fortemente influenciada pelo grau de conhecimento e familiaridade que adquiriu com o uso da rede de computadores.

Um aspecto importante a salientar é que em situações reais os papéis se combinam de muitas maneiras e a mesma pessoa pode encarnar mais de um personagem. O que se deseja é modelar o fato de que num determinado instante uma pessoa está sob a influência de um quadro cognitivo e motivacional que a torna mais suscetível a fatores perceptivos específicos. O que deve ficar claro nesse modelo é que existe uma diferenciação no modo como cada indivíduo percebe a informação e avalia sua qualidade e que as unidades e parâmetros não são absolutos, eles apresentam uma forte dependência de alguns *quadros mentais* do usuário, que por sua vez são formados a partir da percepção que esse usuário tem do produto de informação e de todas as camadas tecnológicas que o envolvem. Deve ficar claro também que a interpretação do valor e da qualidade da informação pode variar conforme a posição relativa do usuário dentro da organização, tanto em relação à sua situação hierárquica quanto, especialmente, em relação à sua posição e responsabilidade diante da informação. Por fim, é necessário dizer que a informação, no contexto deste trabalho, sempre foi considerada como um produto industrialmente bem-acabado, um bem econômico, gerado pela indústria da informação.

5 À Guisa de Conclusão

Fica claro que *qualidade da informação eletrônica* é um constructo em evolução, assim como todos os conceitos relacionados aos controles sociais, morais, legais e éticos dos

recursos disponibilizados pela redes eletrônicas. Isso porque a informática e as telecomunicações, ou melhor, as tecnologias de informação, têm uma dinâmica própria, avassaladora e vertiginosa, de crescimento, que não encontra paralelo em nenhuma outra atividade humana. Todas as matérias subjacentes a essas tecnologias estão em descompasso crescente, criando um vazio permanente de perplexidade e indagações. Os cientistas da informação, diante de questões como a qualidade da informação eletrônica, enfrentam os mesmos desafios e dilemas dos legisladores, que têm que criar leis e regulamentações para produtos imateriais, que só existem quando traduzidos por *bits* e *bytes* e que se transformam a todo instante.

Como se viu, as abordagens mais comuns e também as mais antigas encaravam o problema da qualidade em bases de dados como uma questão física, quantitativa. Estavam voltadas para o estabelecimento de critérios objetivos de mensuração da qualidade, ou seja, critérios quantificáveis através de alguma grandeza ou escala, posto que as técnicas se orientavam para a localização de erros e a otimização de processos, resultando num conceito de qualidade estabelecido segundo os patamares de erros encontrados. A principal intenção deste trabalho foi indicar para o problema uma direção mais sistêmica e multidimensional, que desse conta da riqueza das variáveis envolvidas e considerasse não só a complexidade do produto *base de dados* – visto como uma mercadoria de alto valor tecnológico agregado, localizada no contexto de um mercado – mas também todo o multifacetamento de seus usuários potenciais; que levasse em conta as

crenças e preconceitos desses usuários em relação à informação e também não esquecesse como pode variar sua percepção sobre o valor e a qualidade da informação em função de sua posição no contexto de uma organização.

Parece claro que estas reflexões ficariam melhor posicionadas se fossem tratadas por uma metodologia mais abrangente, como por exemplo um modelo conceitual que conseguisse interrelacionar todas as variáveis presentes, inclusive as cognitivas e as econômicas, e seus diferentes graus de complexidade. Um modelo dessa natureza seria de grande utilidade para algumas áreas críticas da ciência da informação, especialmente as que lidam com a delicada dinâmica das relações entre usuários, sistemas de informação e mercado, como é o caso do *marketing* voltado para a informação eletrônica. Deixamos aqui essa sugestão.

Referências Bibliográficas

ARNOLD, S. Marketing electronic information : theory, practice and challenges : 1980-1990. *Annual Review of Information Science and Technology*, v. 25, p. 87-143, 1990.

BELKIN, Nicholas J., ROBERTSON, Stephen E. Information science and the phenomenon of information. *Journal of the American Society for Information Science*, p. 197-204, jul./ aug. 1976.

CELKO, J. Don't warehouse dirty data. *Datamation*, oct. 15 1995. p. 42-52.

CONNOR, Steven. *Cultura pós-moderna* : uma introdução às teorias do contemporâneo. São Paulo : Loyola, 1992. 229p.

DERR, Richard. A conceptual analysis of information need. *Information Processing & Management*, v. 19, n. 15, p. 273-278, 1983.

FARRADANE, J. The nature of information. *Journal of Information Science*, v. 1, n. 1, p. 13-17, 1979.

HUMPHREY, Ronald. How work roles influence perception : structural cognitive processes and organizational behavior. *American Sociological Review*, v. 50, n. 2, p. 242-252, 1985.

KLOBAS, Jane E. Beyond information quality : fitness for purpose and electronic information resource use. *Journal of Information Science*, v. 21, n. 2, p. 95-114, 1995.

LANCASTER, F. Ameaça ou oportunidade? : o futuro dos serviços de biblioteca à luz das inovações tecnológicas. *Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG*, Belo Horizonte, v. 23, n. 1, p. 7-27, 1994.

LYOTARD, Jean-François. *O pós-moderno*. 3. ed. Rio de Janeiro : José Olympio, 1990. 123p.

MOWSHOWITZ, Abbe. On the market value of information commodities : II supply prices. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 43, n. 3, p. 233-241, 1992.

O'NEILL, Edward T., VIZINE-GOETZ, Diane. Quality control in on-line database. *Annual Review of Information Science and Technology*, v. 23, p. 125-155, 1988.

REPO, A. The dual approach to the value of information : an appraisal of use and exchange values. *Information Processing & Management*, v. 22, n. 5, p. 373-383, 1986.

SAYÃO, Luís F. Base de dados : a metáfora da memória científica. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 25, n. 3, p. 314-318, 1996.

SCHOONMAKER, Sara. Trading on-line : information flows in advanced capitalism. *The Information Society*, v. 9, n. 1, p. 39-49, 1993.

SHANNON, Claude, WEAVER, Warren. *The mathematical theory of communication*. Urbana : University of Illinois, 1949.

WERSIG, Gernot, NEVELING, Ulrich. The phenomena of interest to information scientist, v. 9, n. 4, p. 127-140, dec. 1975.

Realidade Virtual: Novo Modo de Produção de Paradigmas

Luiz Felippe Perret Serpa
Professor do Programa de Pós-Graduação
da Faculdade de Educação
da Universidade Federal da Bahia

1 Introdução

Este texto é constituído por exposições realizadas em momentos distintos. Contudo, elas detêm um traço comum, ou melhor, um fio condutor: a questão do conhecimento. De início apresentamos a perspectiva histórica do saber – da ciência – na modernidade, suas crises e superações, para destacarmos, em seguida, o papel da leitura da imagem como base para o desenvolvimento das ciências no século XX. Como a questão contemporânea identifica o conhecimento como o elemento formador da sociedade do futuro, analisamos por fim o problema da educação e sua relação com a economia e a cultura. Em nossas considerações finais ressaltamos a importância do conhecimento como um novo modo de produção de paradigmas e atribuímos às ciências uma nova designação, a de *tecien*[1], cuja relação com a sociedade é concretizada pelo *logos* da informação.

2 Perspectiva histórica do conhecimento

Foi a invenção e o uso de um instrumento, o telescópio, que possibilitou a Galileu fazer as observações que, inaugurando a ciência moderna, fundamentaram uma nova síntese e proporcionaram novas bases para o processo de geração do conhecimento. Através dos trabalhos de Galileu no século XVII, o próprio telescópio significou uma ruptura com o modo de produção do saber na sociedade feudal. As novas bases explicitadas por Galileu eram as relações do objeto com o mundo que o cerca e com a quantidade. Conhecer alguma coisa não era mais, apenas, conhecer a sua essência: era conhecer suas relações com o contexto através de observações quantitativas.

As novas formas de produção do conhecimento – que envolviam a contextualização e a quantificação – interligavam as estruturas matemáticas e a natureza de um modo absolutamente inusitado. Ao lado dessas novas formas de produção, a ciência passou a exigir a instauração de uma nova relação entre o homem e a natureza, pela necessidade que criou de manipular o contexto para realizar observações quantitativas. Passou-se da contemplação à manipulação, da hierarquia à relatividade, da separação entre as estruturas matemáticas e a natureza à sua união. Enfim, submeteu-se o mundo empírico à razão, ao contrário do que havia sucedido com o conhecimento no período medieval.

A partir dessa ruptura, todo o processo produtivo da ciência foi direcionado por novos critérios. Foi assim com a astronomia e com as ciências físicas. A primeira realização completa da nova ciência que uniu a astronomia a uma teoria

mecânica foi concretizada por Newton. Em face do sucesso preditivo da mecânica newtoniana, o determinismo mecanicista se instalou como concepção. Mais adiante, com Descartes, o racionalismo foi claramente explicitado, oferecendo condições para que essas concepções dominassem os séculos XVII e XVIII. Foram necessárias as revoluções industrial e francesa para que a revolução científica se completasse historicamente em todas as áreas do conhecimento no século XIX. E foi exatamente nesse século que o mecanicismo determinista sofreu seus primeiros reveses.

Com o aparecimento da teoria eletromagnética de Maxwell e da teoria termodinâmica, que supunham a transformação das relações de origem não-mecânica, isto é, das relações que não tinham origem espaço-temporal, teve início, no interior da própria física, a primeira reviravolta. Essas teorias iriam produzir a crise da física clássica no fim do século XIX – a radiação do corpo negro e a questão do éter – cuja superação só seria alcançada com as teorias da relatividade e da física quântica, já no século XX. Na história natural o mecanicismo determinista também foi questionado, pois a síntese proposta por Darwin rompeu com o fixismo e com a hierarquia do conhecimento sobre a vida. As bases do novo saber biológico passaram a ser as relações que os organismos mantinham com seu meio ambiente e com os outros organismos, as observações quantitativas e o permanente transformacionismo dessas relações – ou seja, o evolucionismo.

Até então baseado na consciência, através do discurso da filosofia, da moral e da ética, o saber sobre o homem foi estruturado com base em uma nova concepção. Por intermé-

dio de Freud, preocupado com a reelaboração da relação fundamental entre o consciente e o inconsciente, as bases do conhecimento psicológico passaram a ser as múltiplas implicações dessa relação, bem como a dinâmica de sua transformação, enriquecida pela noção de sua historicidade em permanente movimento. No domínio do social, Marx e Engels, ainda no século XIX, abandonaram o determinismo mecanicista e optaram pela adoção de novas idéias sobre o homem, sobre o trabalho e sobre a sociedade. Estavam lançadas assim as bases fundamentais do novo modo de produção do conhecimento científico.

Estabelecidos no século XVII, os fundamentos da ciência moderna clássica foram postos à prova, no século XX, a partir de três conceitos básicos:

- concepção de espaço e tempo como entidades separáveis, absolutas, homogêneas e não-finitas;
- separação entre o observador e o observável, possibilitando medidas controladas do primeiro sobre o segundo;
- privilégio para as relações causais, permitindo que a ciência fizesse previsões deterministas sobre o comportamento do observável.

2.1 Espaço e Tempo

A revolução científica ocorrida no século XVII assumiu a herança aristotélica do espaço e do tempo absolutos, apesar de tê-la modificado radicalmente. Por força da

relativização do movimento passou-se da visão aristotélica, concebida através da hierarquia entre o céu e a terra, para a homogeneização da relação entre o espaço e o tempo, transpondo assim a idéia de finitude. O que permaneceu da ciência aristotélica foi a noção de espaço e tempo separados e absolutos, na qual, segundo a transformação proposta por Galileu, os referenciais inerciais eram definidos por relações invariantes. As leis do movimento eram invariantes em relação a esses referenciais e essa invariância era examinada somente quanto à transformação de Galileu. O espaço era absoluto, infinito, homogêneo e *locus* das relações. O movimento era considerado somente em relação à mudança de posição dos corpos materiais no espaço. O tempo era absoluto e escoava como uma substância.

A manutenção da concepção aristotélica de espaço e tempo separáveis e absolutos está relacionada ao fato da ciência moderna ter surgido num momento histórico onde as questões astronômicas e a produção de artefatos para a navegação eram os fatores determinantes de seu desenvolvimento. Assim, os fenômenos astronômicos e mecânicos produziram a noção de que as únicas transformações relevantes eram as de natureza espaço-temporal. Através da transformação de Galileu a relatividade do movimento constituiu elaboração fundamental.

Foi Newton quem concretizou, em seus *Principia*, o espaço e o tempo absolutos e separáveis, adotando a transformação de Galileu como base para definir referenciais equivalentes. A teoria newtoniana predominou durante todo o século XVIII e metade do XIX. Em consequência, o universo foi concebido como um relógio onde todas as peças se movi-

mentavam de forma causal e determinista. Estabeleceu-se uma concepção mecânica do universo, enfatizando-se a medida – a quantidade – como base do conhecimento. Ao espaço e ao tempo absolutos e separáveis associou-se um processo controlado mensuravelmente e dotado de uma previsibilidade determinista.

Foi na segunda metade do século XIX, com o advento da teoria eletromagnética elaborada por Maxwell, que esse conceito começou a sofrer seus primeiros testes. Para manter a concepção do espaço e do tempo absolutos e separáveis, no entanto, os físicos criaram o éter. A superação de um processo mensuravelmente controlado inaugurou o que denominamos de moderna ciência quântica, cujo fundamento é o da inseparabilidade do observador e do observável. Somente nas últimas décadas deste século a previsibilidade determinista veio a ser superada através da teoria do caos, uma ciência do processo e não do estado, do tornar-se e não do ser, envolvendo assim a matéria em permanente transformação.

2.2 | OBSERVADOR E OBSERVÁVEL

Um processo mensuravelmente controlado tem como base a separação entre o observador e o observável, ou seja, o controle da possibilidade de que a manipulação do observável ou a interação entre o observador e o observável modifiquem os valores das grandezas observadas. Essa separação permitiu o desenvolvimento de teorias cujos símbolos tinham uma correspondência biunívoca com as operações e manipulações

das grandezas a serem medidas. O símbolo *aceleração* da teoria newtoniana do movimento, por exemplo, tem correspondência com manipulações da grandeza a ser medida.

De fato, conceituamos *aceleração* como a variação da velocidade do corpo em movimento dividida pelo intervalo de tempo entre os dois valores da velocidade. Esse conceito corresponde à medição de três posições consecutivas do corpo em movimento, ao cálculo das velocidades do movimento entre dois pontos consecutivos e à determinação da aceleração com os valores das duas velocidades. É verdade que em nenhuma medida singular de uma grandeza seu valor correspondente indica que o observador pode ser separado do observável. Ao contrário, o ato de manipular exige necessariamente uma interação entre o observador e o observável. O que a ciência clássica supõe é que essa interação não modifica significativamente o valor da grandeza medida, isto é, a interação não afeta o observável.

O ato de fotografar uma partícula, por exemplo, não modifica o comportamento cinemático da mesma, isto é, o que ocorre durante o tempo de interação entre o *flash* e a partícula não modifica seu comportamento. Sabemos que no momento da fotografia há incidência de luz sobre a partícula e que independentemente do modelo que se utilize para a luz ela transfere certa quantidade de movimento à partícula. Assim, a separação entre o observador e o observável está limitada aos casos em que a transferência da quantidade de movimento é pequena em relação à quantidade de movimento da partícula e consequentemente a perturbação sobre o movimento da partícula não é significativa.

Os fenômenos atômicos colocaram em questão a possibilidade de separação entre o observador e o observável, pois a perturbação envolvida no ato da medida, diluindo essa suposta separação, não poderia deixar de ser considerada. Nessas condições, a ciência moderna clássica é superada e dá lugar à ciência moderna quântica.

2.3 | Causalidade e Previsibilidade Determinista

A previsibilidade determinista estava baseada nas relações causais da teoria newtoniana. Explicitava-se na concepção de Laplace, que afirmava: se pudéssemos conhecer a posição e o estado do movimento de todas as partículas do universo num dado instante, bem como as diferentes interações entre elas, conheceríamos o passado e o futuro do universo, os quais seriam simétricos, provocando a morte da história. Toda a ciência clássica moderna se desenvolveu com essa idéia. Se não podíamos determinar o passado e o futuro do universo não era por qualquer impossibilidade fundamental, mas sim por que não tínhamos todas as informações necessárias sobre esse sistema de muitas partículas. Assim, o uso das linguagens estatística e probabilística era uma contingência e não uma razão essencial.

A não-separabilidade do observador e do observável nos fenômenos atômicos colocou em cheque a previsibilidade determinista, introduzindo a questão probabilística como fruto de uma razão essencial e não como resultado da contingência imposta por um sistema de muitas partículas, como no caso do microuniverso. Por outro lado, através da sua segunda lei – refe-

rente à entropia – a teoria termodinâmica introduziu a questão da ordem/desordem como fundamental em relação aos processos da natureza. A ciência clássica moderna manteve a abordagem causal através da aproximação linear. Dessa forma, todas as relações não-lineares – nas quais o princípio da superposição não tem validade – eram estudadas por meio da aproximação linear, procurando-se determinar as modificações devidas a termos não-lineares das relações. Supunha-se que pequenas variações nas condições iniciais provocassem pequenas variações no processo. Já nas últimas décadas deste século, graças à aplicação de métodos computacionais a problemas clássicos, a teoria do caos vem se desenvolvendo. Sistemas simples – como a roda d'água, o pêndulo simples e o crescimento de populações – dão lugar a comportamento complexos, enquanto sistemas complexos dão lugar a comportamentos simples.

Os fundamentos da ciência moderna clássica foram superados ao longo do processo de desenvolvimento histórico do conhecimento científico. As teorias da relatividade – a restrita e a geral – superaram a concepção aristotélica de espaço e tempo. Segundo essas teorias, o espaço-tempo é relativo, sendo determinado pela distribuição dos corpos materiais e pelo estado de movimento do observador. Somente o movimento é absoluto e tem referência: a velocidade da luz. Operacionalizou-se assim o conceito de espaço-tempo. A teoria quântica, por sua vez, superando a questão da distância entre o observador e o observável – necessária para a obtenção de um processo mensuravelmente controlado – e apontando para a unidade do sujeito e do objeto, permitiu o desenvolvimento da eletrônica, da física do estado sólido e da química.

Surgida no início deste século, a questão de Hilbert sobre a decidibilidade foi respondida de forma negativa por Gödel. Ao mesmo tempo, Turing e Post – trabalhando independentemente – produziram, através de suas máquinas abstratas, uma resposta operacional para decidir sobre proposições:

> *"esses trabalhos não só definiram os limites da mecanização mas também estabeleceram as bases necessárias para a exploração cada vez mais fantástica dos processos algorítmicos através do computador eletrônico moderno, então ainda inexistente."* (TENÓRIO, *1991).*

A teoria do caos superou a questão das relações causais, que implicava na previsibilidade determinista. Agora sabemos que o que indica o surgimento de contrários é a contradição da própria relação – ordem-desordem, simples-complexo, etc. O modo como a ciência aborda os processos – pela linearidade – se mostrou superável, pois no universo os processos não são lineares: são sensíveis às condições iniciais e, em essência, não-lineares.

O desenvolvimento da eletrônica, da computação e da genética modificou radicalmente a qualidade da relação entre a ciência e a sociedade, mediatizada pelo *logos* do fazer, isto é, pela tecnologia. Benjamim já colocava com clareza as implicações que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia trouxeram para a obra de arte:

> *"A reprodução técnica do som iniciou-se no fim do século passado. Com ela*

a reprodução técnica atingiu
tal padrão de qualidade que ela não só podia
transformar em seus objetos a totalidade
das obras de arte tradicionais,
submetendo-as a transformações profundas,
como conquistar para si um lugar próprio
entre os procedimentos artísticos."
(BENJAMIN, 1994, p. 167).

Partindo do conceito de *racionalização* de Weber – que tentou captar as repercussões do progresso técnico-científico sobre o referencial institucional de sociedades engajadas na modernização – Habermas afirma:

"Associada às ações comunicativas,
a racionalidade
dos jogos de linguagem é confrontada,
no limiar do período moderno,
com a racionalidade das relações
meios-fim, associada por sua vez à ação instrumental
e estratégica. Assim que foi possível esse confronto,
o fim da sociedade tradicional tornou-se visível,
já que a forma tradicional de legitimação
entrou em decadência.
O capitalismo é definido por um modo de produção
que não apenas coloca esse problema
mas também o soluciona."
(HABERMAS, 1971 *apud* BARNES, p. 358-9).

E mais adiante:

> *"Podemos admitir então que em todas as civilizações essa estrutura institucional possuía a mesma identidade do sistema de dominação política, ou seja, a autoridade tradicional era a autoridade política. Foi só após a emergência do modo capitalista de produção que a estrutura institucional pôde ser imediatamente ligada ao sistema de trabalho social."*
> (HABERMAS, 1971 *apud* BARNES, p. 359).

O responsável por essa ligação foi o *logos* do fazer, ou seja, a tecnologia, que em última instância serve de mediadora entre a ciência e a sociedade modernas. A questão contemporânea fundamental é que a tecnologia se confunde com a própria ciência, comprometendo o equilíbrio da relação entre a sociedade e a tecnologia.

3 A formação da realidade virtual

Toda a realidade produzida pela física no século XX partiu da leitura de imagens. Dois fenômenos ocorridos no fim do século XIX perturbaram a estrutura da física naquele momento: a radiação do corpo negro e o comportamento do éter. A elaboração de experiências – cujo fundamento de decidibilidade estava na leitura de imagens – possibilitou a revolução teórica mais profunda da realidade física, envol-

vendo a relativização do espaço e do tempo – a relatividade de Einstein – e o princípio de indeterminação de Heisenberg – caso da radiação do corpo negro. Desde então a física se desenvolveu baseada em experiências que consistiam em radiações ou em partículas que impressionam detetores sensíveis, cuja impressão passava pela leitura das figuras formadas. Assim, a imagem teve um papel fundamental para a estruturação da realidade na ciência dos fenômenos físicos.

A invasão da imagem em todas as atividades humanas foi consequência das tecnologias desenvolvidas e utilizadas nos estudos da física desde o início do século XX. Nesse sentido, a imagem constituiu-se na fonte mais significativa para o desenvolvimento do conhecimento neste século. Na verdade ela foi o substrato da produção dos novos paradigmas. Assim, ao invés de pensarmos em paradigmas da imagem, devemos conceber que a imagem constitui-se em fonte do modo de produção de novos paradigmas, pois a imagem não só instrumentalizou o conhecimento como teve – e tem – um papel estruturante em relação a ele.

Através da automação digital acelerou-se a leitura das imagens e através do analógico diversos processos com linguagens distintas foram interligados. Observemos, por exemplo, a reestruturação dos conceitos de espaço e de tempo. Até o início do século XX, apesar das profundas modificações sofridas por esses conceitos – modificações essas introduzidas pela revolução galileana – a concepção aristotélica do espaço e do tempo como entidades separadas e absolutas permaneceu e até se aprofundou com o desenvolvimento da física. A crítica ao éter, realizada por Einstein, introduziu a idéia de

um espaço-tempo relativo e não-separável, estruturado por uma teia de relações que dependia do estado de movimento do observador e da distribuição dos corpos materiais.

Desde então, sincronizar relógios depende de variáveis consideradas espaciais, enquanto a própria geometria do espaço passou a depender da situação do observador, da distribuição dos corpos materiais e, consequentemente, do tempo. O que considerávamos sincrônico continha o diacrônico, pois o espaço-tempo passou a ser uma teia de relações com desenvolvimentos desiguais e o que chamávamos de passado e futuro já estava presente nessa teia. É importante lembrar aqui que a revolução galileana foi precedida pela descoberta da perspectiva que, fundamentada em uma teia de relações, possibilitou uma representação pictórica fiel da realidade. Daí em diante o homem perseguiu a imagem como reprodução da realidade, chegando à fotografia e a todas as tecnologias posteriores que envolvem a produção de imagens.

Devemos ver a imagem hoje não como simples representação da realidade mas como a própria realidade virtual, pois ela se constituiu num fator estruturante dessa mesma realidade. Associando as questões da incerteza – física quântica – e as da não-causalidade linear – teoria do caos – à questão do espaço-tempo, sintetizamos o poder estruturante que a imagem detém sobre a nova concepção da realidade.

4 A questão da educação

A educação vive uma crise estrutural. No caso da educação brasileira, a crise estrutural fica desfocada por uma

aguda crise conjuntural. A crise, ao mesmo tempo que está associada a grandes dificuldades, também se constitui numa oportunidade de transformação qualitativa da instituição e da sociedade. Sob o ponto de vista da estrutura, entendemos a crise como decorrência da evolução científica e tecnológica das duas últimas décadas, a qual mudou qualitativamente as relações humanas, a sociabilidade e a relação entre as sociedades, os estados e os continentes. Ela trouxe para o centro do cenário social o conceito de conhecimento como fator fundamental das relações sociais e das relações entre as sociedades. Em consequência, a educação passou a ser o principal fator estratégico das sociedades.

A informação, o acesso à informação e a velocidade da comunicação internacional universalizaram o homem e criaram uma estrutura espacial denominada globalização, presente principalmente nas relações financeiras de caráter mundial. O aumento do ritmo das transformações conduziu, em seu limite, ao 'achatamento' do tempo em um espaço globalizado. Presente, passado e futuro fundem-se concretamente por meio dos aparatos tecnológicos estruturantes da nova racionalidade. O processo que denominamos de 'achatamento' do tempo está vinculado à 'contração' do espaço, ou seja, um possibilita o outro, reciprocamente, constituindo um verdadeiro contínuo espaço-tempo.

O significado social imediato desse processo é a perda das referências, porque a nova dinâmica espaço-tempo contrapõe-se à ordem sociocultural estabelecida de geração em geração. Com o 'achatamento' do tempo e a 'contração' do espaço, minha geração confunde-se com a geração atual.

Na vida contemporânea, a experiência televivenciada funde realidade e imaginário. Ao mesmo tempo, toda a experiência acumulada pela humanidade está presente para as novas gerações através das tecnologias atuais. De forma significativa, essa experiência contém, sob o ponto de vista clássico, o futuro, pois sua estruturação se baseia na projeção das novas tecnologias. Nesse contexto, a educação deve mudar radicalmente, pois de fato já estão ocorrendo mudanças na dinâmica social das novas gerações. Portanto, faz-se necessário transformar o sistema escolar para que tenhamos o que dizer às novas gerações.

Denominamos a questão fundamental da sociedade contemporânea como *instabilidade estrutural*, em face do ritmo cada vez mais intenso das transformações que ocorrem no sistema produtivo e da consciência de que o conhecimento é o fator mais significativo dessa produção. Reconhecendo que não há mais estabilidade, nem nas instituições educacionais nem na sociedade, a pergunta básica que se coloca é a seguinte: como recriar as instituições sociais para que elas possam conviver com a instabilidade estrutural? No caso de uma instituição educacional, a questão não se esgota em termos de gestão, pois essas instituições são atingidas em seu cerne, ou seja, necessitam de um mínimo de referência estável para desenvolver o processo educativo.

Os ritmos contemporâneos indicam que devemos conceber a instabilidade das instituições e da sociedade como fundamento para a ação, pois a única coisa estável que pode funcionar como referência central para a sociedade e as instituições é o conhecimento, que é plural, socialmente relevan-

te e se dinamiza através de olhares conflitantes simultâneos. Devemos reconhecer que a referência contemporânea à relação entre processos e produtos, assim como à relação entre a sociedade e o desenvolvimento, teve seus tempos encurtados e seus ritmos intensificados. Precisamos formar profissionais que possuam autonomia e que estejam voltados para o desenvolvimento; profissionais que interajam com a sociedade e que compreendam o trabalho como uma rede de relações multilaterais – em síntese, um profissional com iniciativa e com flexibilidade intelectual.

Nesse sentido é preciso conceber e instituir uma gestão horizontalizada, capilarizada e cooperativa, tanto no plano institucional quanto no plano interinstitucional. A cooperação, em especial – através das redes – é conceito de referência nesse novo contexto. Assim, a qualidade da educação deve ser vista a partir da diversidade institucional e regional, da relevância social e do potencial de interlocução transinstitucional e transterritorial de cada organização. Interagindo com outras, cada instituição perseguirá a qualidade a partir de seu próprio projeto, pois é a dinâmica do conhecimento especializado que vai definir a dimensão da instituição no plano geral das instituições, estabelecendo ainda seu peso em relação à territorialidade. Além disso, a simultaneidade dos projetos transinstitucionais especializados e temáticos conduzirá à configuração dos novos processos de produção do conhecimento, compreendendo com isso processos e produtos, ciência básica e ciência aplicada, ensino e pesquisa e a própria dinâmica de uma sociedade que tem o conhecimento como referência fundamental.

Fundamentais a esse processo serão a experimentação, a inovação e a ampla disseminação das formas contemporâneas de acesso à informação. O conteúdo da experimentação deverá dar ênfase a processos cognitivos de grande relevância social que tenham sido desenvolvidos de modo concomitante com processos plurais do conhecimento especializado e praticados em convívio com diferentes campos disciplinares e diferentes olhares sobre o tema. Será necessário desenvolver uma gestão que se apresente cooperativa em relação à multiplicidade de instituições semelhantes e ao mesmo tempo territorializada em relação à dinâmica do conhecimento temático. Os dois movimentos seriam geridos de forma horizontal e cooperativa, tanto no plano das instituições como no plano dos sujeitos participantes.

A perspectiva quanto à sociedade aponta para a relevância de uma ética particular, que denominamos *ética da inclusão*. A revolução tecnológica das duas últimas décadas provocou o aumento dos excluídos, mas ao mesmo tempo viabilizou a ética da inclusão. Para que ela se torne efetiva, contudo, será preciso transformar a prática das relações entre as sociedades e, no âmago de cada sociedade, a prática das relações entre os grupos sociais e até entre os indivíduos. O horizonte para que possamos concretizar essas mudanças sociais baseadas na ética da inclusão é o desenvolvimento de uma educação fundada na pedagogia da alteridade e alicerçada em processos políticos que viabilizem a convivência entre os diferentes e o respeito pelas 'tribos' enquanto grupos sociais com identidade própria, enfatizando, com base na tolerância, a dinâmica plural dos sujeitos.

Em síntese, para que possamos estimular a formação de sujeitos plurais será preciso modificar radicalmente as práticas pedagógicas de nosso sistema educacional, libertando-nos da *pedagogia da assimilação* – que pretende transformar o Outro, igualando-o a um Eu ou excluindo-o – e assumindo a pedagogia da alteridade – inspirada na ética da inclusão. O 'achatamento' do tempo torna simultâneos e não-hierarquizados o passado, o presente e o futuro, resultando na transformação das relações sociais e humanas e das relações entre as culturas e as diferenças, as quais nos levam a uma maior tolerância e interesse pelo Outro. Portanto, ao mesmo tempo que as instituições educacionais devem adotar pedagogias da alteridade, a sociedade deve viver referenciada pela ética da inclusão.

5 As questões da economia e da cultura

Quando convidado a participar da Conferência Parlamentar das Américas, em Quebec, Canadá, duas questões foram colocadas pelos organizadores para a nossa reflexão:

- nas Américas, um processo hemisférico de integração econômica poderia causar que impactos à diversidade cultural e linguística?
- para mantermos essa diversidade seria necessário submeter a cultura a cláusulas de exceção num acordo econômico?

Quando nos interrogam sobre o possível impacto de uma integração econômica e sobre a necessidade de proteger as culturas em face dessa integração, as questões apresentadas pressupõem a separação entre cultura e economia. Para analisar esse pressuposto na contemporaneidade faremos uma breve digressão sobre a formação do Estado-Nação moderno.

A gênese do Estado-Nação se deu na Europa, entre os séculos XIII e XVIII, e baseava-se na formação do território do rei. Este, expressão da vontade divina, personalizava o poder através da delimitação e da posse de seu território. Os vestígios das culturas locais eram integrados no quadro geral do território, ou melhor, do Estado-Nação, que estimulava a produção de bens em seu proveito, garantindo a dinâmica do mercado. Assimilando culturas e envolvendo identidades e dialetos, o Estado-Nação integrava economicamente o território e construía etnicidades homogêneas, ou seja, o ser francês, ser inglês, ser português, ser espanhol e assim sucessivamente.

O expansionismo foi fator essencial para a sedimentação do Estado-Nação e do mercado europeu. As políticas coloniais nas Américas recalcavam as culturas autóctones e introduziam culturas alóctones – como as do continente africano – para fornecer braços, em condições vis, para o trabalho escravo. A integração econômica, garantindo a dinâmica do mercado e a produção de bens dentro de determinado território, foi portanto o primeiro produto da formação do Estado-Nação. A diversidade cultural e linguística foi homogeneizada pela integração econômica e pela cultura do rei, que se baseava em uma etnicidade construída. Com o sacrifício das culturas autóctones e alóctones, as Américas se

constituíram, enquanto colônias, como objeto fundamental desse processo.

Foi no século XVIII, o Século das Luzes, que o Estado-Nação começou a se transformar. A partir da Revolução Francesa – que visava proteger a liberdade dos indivíduos, assegurar a igualdade de todos perante a sociedade política e o Estado e garantir o direito de todos à propriedade – o Estado-Nação medieval despersonalizou-se, tornando-se laico. Surgiu então o Estado-Nação moderno, que tem a cidadania e a democracia como pilares políticos e o livre-mercado como pilar econômico. O sentido do território, porém, foi mantido e nos séculos seguintes o Estado-Nação tomou várias formas, de acordo com a dinâmica de cada sociedade e de cada mercado.

A independência das colônias americanas produziu uma diversidade social correspondente às diferenças estratégicas entre seus colonizadores. O Novo Mundo caracterizou-se por uma dupla diversidade: uma relativa à cultura dos colonizadores, outra referente aos diversos componentes autóctones e alóctones que se associaram à diversidade desses novos Estados-Nação, os quais correspondiam às formas coloniais históricas de inserção no mercado. Se os Estados-Nação europeus tinham uma diversidade que chamaríamos de primeira ordem, os novos Estados-Nação das Américas apresentavam uma diversidade de segunda ordem, onde as desigualdades eram mais intensas e extensas que nos Estados-Nação colonizadores. Assim, a integração econômica das Américas apresentou-se sempre muito mais complexa do que aquela realizada pelos Estados-Nação europeus.

Após esta breve análise da formação do Estado-Nação, podemos tentar compreender o nível das questões colocadas pela Conferência:

- como a integração econômica das Américas afetará o ser brasileiro, o ser argentino, o ser haitiano, o ser norte-americano, etc.?;
- como a integração econômica das Américas afetará a dinâmica da diversidade cultural e das desigualdades no interior de cada Estado-Nação?

Essas questões devem ser pensadas no âmbito da contemporaneidade. Nas últimas décadas, a revolução tecnológica criou uma nova realidade, levando o mundo a viver um processo de mutação. As características fundamentais desse processo de mutação são a instabilidade permanente e a desterritorialização. É verdade que essas características sempre estiveram presentes no mundo moderno: a primeira nas diversas crises cíclicas do capitalismo e nas grandes guerras mundiais deste século e a última através do iluminismo e do capital. O próprio Marx, autor do Manifesto Comunista, afirmava:

> *"A nacionalidade do trabalhador não é francesa, inglesa, alemã, é o trabalho, a livre escravatura, o tráfego de si próprio. Seu governo não é francês, inglês, alemão, é o capital. O ar que respira em seu país não é francês, inglês, alemão, é o ar das usinas."* (MARX *apud* FINKICL-PROUT, 1987).

No entanto, em função da revolução tecnológica das últimas décadas, a instabilidade e a desterritorialização têm agora outra natureza. Como expressão da razão instrumental, a tecnologia produziu, na modernidade, bens materiais que se caracterizaram como extensões dos sentidos do homem. Em consequência da resposta negativa que Godel apresentou, na década de 30 deste século, à questão da decidibilidade sobre a verdade das proposições, as novas tecnologias vêm operando sobre a razão, o pensamento, enfim, sobre as idéias. Se não era possível decidir sobre a verdade das proposições, ao menos era possível operar com as proposições, o que se tornou viável, sob o ponto de vista teórico, com as máquinas abstratas, e sob o ponto de vista prático, graças ao desenvolvimento da microeletrônica. Estamos hoje operando e empresariando idéias e isso tem modificado de forma qualitativa a dinâmica do mercado, aumentando o ritmo dos processos e liberando-os do território. Assim, a instabilidade e a desterritorialização são, no mundo contemporâneo, estruturais.

Do ponto de vista contemporâneo, as questões colocadas pela Conferência devem ser abordadas com outro enfoque: um enfoque que ponha em dúvida a separação entre o econômico e o cultural. Na atualidade, os empreendimentos mais significativos são aqueles que envolvem idéias e saberes que se disseminam por meio de processos informatizados, em rede, democratizando a informação e a comunicação. Isso significa que a pluralidade e a diversidade de saberes aumenta as possibilidades de desenvolvimento humano e, ampliando o potencial humano para produzir bens de consumo para

o mercado, aumenta também seu desenvolvimento econômico, que por sua vez fortalece os saberes dos grupos humanos.

A instabilidade estrutural permanente se dá agora no nível do mercado como um todo, cuja operação é auto-regulada por força do movimento que a diversidade de saberes produtora de bens executa. A desterritorialização estrutural, por seu turno, será vivenciada no nível do Estado-Nação, mantido por força da pertinência das tribos culturais, ainda detentoras de saberes comuns embora não mais carentes de um território. Exemplo histórico desse tipo de tribo é o povo judeu, que durante milênios, mesmo sem território, manteve-se enquanto povo. Quanto ao mercado, pode-se fazer uma analogia com a Europa do período medieval, que era formada por um conjunto de feudos independentes e auto-suficientes: hoje a comunicação e os saberes tribais produtores de bens possibilitam – e exigem – a permanente interação das tribos. Auto-sustentabilidade e auto-suficiência correspondem agora à mesma idêntica característica para todo o planeta. O mundo passará a ser um único feudo.

Com esse raciocínio queremos afirmar que a tendência à integração é inevitável. Políticas deverão ser estabelecidas para viabilizar processos que assumam a diversidade de idéias criada pelos saberes tribais como a riqueza mais significativa que podemos legar para o futuro da humanidade, inclusive da economia de mercado. Citamos aqui um verso do poeta e compositor brasileiro Caetano Veloso: "eu não tenho pátria, eu tenho mátria e eu quero fátria". Se não pudermos alcançar o sentido de fátria, continuaremos a aprofundar os processos que impõem desigualdades cada vez mais intensas e extensas,

continuaremos dividindo o mundo em consumidores e excluídos. Em relação aos excluídos, suas necessidades conduzirão ao aumento da violência, da fome, enfim, da barbárie. Quanto aos consumidores, parafraseando Marx, diríamos:

> *A nacionalidade do consumidor não é francesa, inglesa, alemã, é o consumo, o livre mercado, o tráfico da mercadoria. Seu governo não é francês, inglês, alemão, é a moeda. O ar que respira em seu país não é francês, inglês, alemão, é o ar do shopping center.*

Nesse quadro teremos um processo de regressão, não somente das culturas, das identidades nacionais, das línguas e da comunicação, mas principalmente da humanidade.

6 | Considerações Finais

Em face da internalização do *logos* do fazer – da tecnologia – no modo de produção do conhecimento científico, propomos um novo processo como perspectiva para o conhecimento no terceiro milênio. Um processo no qual a produção do conhecimento não será chamada de ciência, mas de *tecien*[1]; um processo onde o *logos* do fazer – a tecnologia – dará lugar ao *logos* do informar – a informatologia – e a realidade virtual, em tempo real, será a fonte da produção plural de paradigmas. De um diagrama moderno, que expressa a relação entre o conhecimento e a soci-

edade, passaremos a um diagrama que representa a sociedade da informação e da realidade virtual:

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARNES, Barry (ed.). *Sociology of science*.

BENJAMIM, Walter. *Magia e técnica, arte e política*: ensaios sobre literatura e história da cultura. 7. ed. São Paulo: Brasiliense, 1994. 256p. (Obras Escolhidas, 1). A obra de arte na era de sua reprodutibilidade técnica, p. 165-196.

FINKICL-PROUT, Alain. *Le defait de la pensée*. Paris: Gallimard, 1987.

HABERMAS, Jürgen. *Science and technology as ideology: excerpt from 'Toward a rational society'*. Heinemann, 1971.

TENÓRIO, Robinson Moreira. *Computadores de papel: máquinas abstratas para um ensino concreto*. São Paulo: Cortez; Autores Associados, 1991. (Coleção Polêmicas do Nosso Tempo, 42).

[1] *Tecien* – ciência com a tecnologia internalizada.

Gestão e Tratamento da Informação na Sociedade Tecnológica

Othon Jambeiro
PHD em Comunicação
Professor Titular da Universidade Federal da Bahia

1 Introdução

Na sociedade global a moeda forte é a informação disponibilizada de forma universalmente acessível, *just in time*. As mudanças daí decorrentes terão enorme impacto nos modos de aprender e fazer do ser humano. A revolução da informação poderá modificar de forma permanente a educação, o trabalho, o governo, os serviços públicos, o lazer, as formas de organizar a sociedade e, em última análise, a própria definição e o próprio entendimento do ser humano. A nova sociedade caminha para a multidisciplinaridade, para a flexibilidade operacional, para a velocidade, a precisão e a pontualidade da informação. A humanidade está entrando na era da socialização da informação e da democratização de seu acesso.

Na base tecnológica das mudanças tem estado um intenso desenvolvimento científico e tecnológico, o qual vem apontando fortemente, desde os anos 70, para a convergência entre a eletrônica, a informática e as comunicações. Como

resultado lógico da expansão internacional do capitalismo, esses setores industriais e de serviços foram envolvidos no processo geral de conglomeração e internacionalização das empresas e de globalização dos mercados. Privatização e liberalização tornaram-se tendências aparentemente incontroláveis em todo o mundo. Em conseqüência, a economia política dos setores da informação e das comunicações passou a sofrer dramáticas mudanças, particularmente no que se refere à composição do capital e ao controle das empresas. A re-regulamentação da prestação de serviços de informação e comunicações passou a amplificar e a expandir a lógica mercantil na área e a excluir normas e controles estatais e sociais que pareciam consolidados.

O conteúdo dos serviços de comunicação, isto é, a informação – aqui compreendida como dados, notícias, literatura, imagens e sons – começou a ser tratado de maneira tecnológica e economicamente igual. Não importa a natureza da informação, a tecnologia necessária para transformá-la, editá-la, transportá-la e armazená-la é a mesma, embora em certa medida persistam métodos e qualificações diferenciados para a concepção e a produção de serviços e produtos, os quais passaram a se submeter aos processos de apropriação típicos das estruturas econômico-financeiras da sociedade.

No que se refere às práticas profissionais, novas funções surgiram e continuam surgindo, todas ligadas à intercessão de diferentes áreas do conhecimento. Entre essas novas práticas encontram-se o monitoramento tecnológico, a engenharia do conhecimento, a documentação técnica para certificações de qualidade, a navegação com recursos

eletrônicos, a construção e a montagem de hipertextos e programas inteligentes, a editoração eletrônica, o gerenciamento e a administração de múltiplas áreas de informação e comunicações.

A tendência no campo da informação indica o advento de grandes bases de dados interligadas em redes nacionais e internacionais e associadas a serviços seletivos e personalizados, voltados para usuários com interesses específicos. Isso está determinando o surgimento de um novo profissional – o gestor de recursos informacionais – com perfil de estrategista, com capacidade para compreender, analisar, criticar e interpretar a realidade, em função do conhecimento disponibilizado em diferentes suportes, inclusive os virtuais, sob a forma de eventos, notícias, idéias, debates, conferências, documentos e outros.

A essência do trabalho desse profissional, não importa o título que se lhe dê, deve ser, portanto, a organização e a disponibilização do conhecimento e não apenas de dados ou informações. Por isso ele precisa saber como localizar, selecionar, organizar, transformar e disseminar, pelos meios disponíveis, no tempo certo, o conhecimento desejado. Em outras palavras, ele deve saber o que se quer, como e quando, de acordo com o interesse da instituição em que trabalha, de acordo com suas metas, seus objetivos e com o contexto no qual ela está inserida, provendo informações relevantes segundo suas demandas.

Este texto tenta situar a redefinição que as práticas profissionais no âmbito da informação vêm sofrendo, por força da convergência tecnológica que se verifica nos campos da informática, da eletrônica e das comunicações. Convergência que se dá num contexto condicionado pela expansão do

pensamento liberal e da economia de mercado global, pelo aumento vertiginoso da necessidade de informações e de conhecimentos específicos nas diversas áreas do saber e da produção, pelo desenvolvimento incessante e convergente de novas tecnologias nos campos da microinformática, da microeletrônica e das telecomunicações e pela conglomeração de corporações industriais e comerciais – nacionais e multinacionais – no setor de serviços de comunicações e informação.

2 INFORMAÇÃO COMO RECURSO ESTRATÉGICO

É fato largamente aceito que a futura sociedade da informação será caracterizada por enorme diversidade – e maior número – de oportunidades individuais. As pessoas terão a possibilidade de controlar e modelar suas vidas crescentemente aumentada. Na verdade, a pressuposição mais comum entre os que acreditam que as novas tecnologias de informação e comunicação têm alto potencial para transformar a sociedade mundial vai bem mais além. Afirma-se que a implementação das estratégias nacionais e multinacionais em curso levará a um modelo de sociedade em que os indivíduos gastam a maior porção de seu tempo frente a um terminal de computador, através do qual ouvem música, vêem TV, navegam na Internet, comunicam-se com quem jamais viram e obtêm dados sobre qualquer coisa que lhes interesse. Essa é a visão mais difundida do futuro da humanidade.

O conceito de sociedade mundial não anula, contudo, a existência de sociedades particulares, de estados-nações com

cultura, etnia e tradições próprias. Pelo contrário, defende-se a crença de que haverá tantas sociedades da informação quantas forem as sociedades, porque cada sociedade usará as novas tecnologias e alternativas de serviços de acordo com suas necessidades prioritárias específicas e assim consolidará seu futuro. A construção de uma abrangente sociedade mundial da informação implicará na expansão das oportunidades de cada sociedade para realçar sua distinção. E tudo isso dependerá de uma imensa infra-estrutura, montada em nível mundial, sobre plataformas nacionais – integradas ou não, econômica e culturalmente, em macro-regiões. Essa infra-estrutura tem pelo menos quatro componentes fundamentais:

• o sistema de telecomunicações, que está passando por alterações estruturais em todo o mundo, exatamente em função de sua importância estratégica para o desenvolvimento da humanidade. Somente um sistema de telecomunicações com avançadas possibilidades interativas poderá permitir a construção de uma *worldwide information superhighway*, necessária e mesmo vital para a consolidação de um mercado – mas também de uma sociedade civil – internacional. Não importa a natureza do produto, se material, virtual, político, econômico, ideológico, científico ou literário; tudo tende a circular, incontrolada e incontrolavelmente, por essa via universal de informações;

• o sistema de produção, classificação, catalogação, indexação, disseminação, análise e seleção da informação, constituído por recursos humanos plenamente capacitados para essas funções e profundamente inseridos no domínio

das tecnologias de informação e de telecomunicações. Normas, rotinas, manuais, enfim, todo o conhecimento hoje constitutivo da chamada ciência da informação terá que ter seus padrões renegociados em nível mundial, de tal forma que a indexação, a classificação e a catalogação, por exemplo, obedeçam a uma linguagem e a um método universais;

• o sistema de produção de *hardware* e *software*, elementos que possibilitam o funcionamento integrado da rede mundial de informações. Até agora esse sistema tem sido o grande propulsor do desenvolvimento de novas tecnologias, aplicadas tanto à produção e à disseminação da informação quanto às telecomunicações – e tudo indica que deverá continuar a sê-lo;

• as políticas governamentais e industriais, articuladas nacional e internacionalmente. Na atualidade – momento em que damos os primeiros passos rumo à sociedade da informação e das comunicações – essas políticas parecem ainda, por um lado, dispersas e, por outro, guiadas pelos tradicionais vícios do imperialismo e do colonialismo. O que se propõe, porém, é que passem a conduzir a evolução das sociedades da informação por um caminho em que o resultado alcançado reflita as circunstâncias, as prioridades e os valores de cada sociedade, num quadro de cooperação e compatibilidade internacionais.

A visão estratégica da indústria indica que, embora serviços de entretenimento devam se manter e mesmo se expandir como importantes mercados no próximo século, os maiores benefícios para as sociedades deverão advir da

aplicação das novas tecnologias à economia. Tal aplicação deverá transformar os tradicionais métodos de operar utilizados por grandes e pequenos negócios, agências de governo e organizações de educação e saúde, permitindo aos cidadãos obter serviços mais eficientes e eficazes. Esse processo já vem ocorrendo em alguns setores da economia, como os bancos, por exemplo, e está se iniciando a passos largos na educação não-formal, principalmente através de cursos e atividades de treinamento à distância, conhecidos como *computer assisted.*

3 A Sociedade da Informação e das Comunicações

Qualquer análise dos sistemas contemporâneos de comunicação e informação deve ter em conta que eles se encontram inseridos dentro de um contexto que é determinado, principalmente, pela crescente transformação dos mercados, de locais para nacionais e internacionais, pela convergência entre comunicações, informática e eletrônica e pela expansão das políticas de re-regulamentação e privatização. Além disso, a intensificação da ideologia de mercado – aplicada simultaneamente aos bens culturais e aos econômicos e aliada à inovação em cabos de fibra ótica e em tecnologias digitais e de satélite – tem dado suporte à internacionalização tanto dos próprios sistemas de comunicação e informação quanto de sua propriedade. O conseqüente declínio da soberania nacional, além de nos forçar a repensar a clássica teoria do direito à informação – que vê os sistemas

de produção e difusão somente dentro da estrutura dos estados-nações – determina três posturas críticas:

• leva a considerar o poder das empresas de comunicações e informação organizadas globalmente;
• leva a recordar a importância do crescente impacto dos acordos legais e políticos supranacionais;
• leva a refletir sobre o lento e delicado desenvolvimento de uma sociedade civil internacional (KEANE, 1991).

Globalizadas e conglomeradas, as empresas de comunicações, informática e eletrônica – tanto as produtoras de bens materiais quanto as prestadoras de serviços – têm uma presença cada dia mais forte nas transações comerciais e financeiras nacionais e internacionais. Independente de leis e normas governamentais – ou mesmo estimulado por elas – um mercado mundial de empresas desses convergentes setores industriais foi estabelecido e a propriedade concomitante de variadas e numerosas dessas empresas, qualquer que seja a base original de engenharia e insumos de cada uma, tornou-se uma situação comum e normal.

O ambiente competitivo tem provocado muitos realinhamentos organizacionais, com redes de TV aberta investindo em TV a cabo e vice-versa; redes de TV a cabo investindo em produtoras de programas; estúdios comprando estações de rádio e TV; empresas produtoras de *hardware* e *software* investindo em serviços de telecomunicação e vice-versa; provedores de serviços de informação associando-se a editoras e a empresas de rádio, TV e mídia impressa; e

também com grandes e multifacetados complexos de informação e entretenimento fundindo-se entre si. Como conseqüência das fusões e alianças empresariais ocorridas durante as últimas três décadas no setor de comunicações, informação e eletrônica, muitas companhias estão agora atreladas a setores nucleares do capital industrial e financeiro, criando uma ligação que coloca dois graves problemas:

- ela tem ampliado o poder de uma elite capitalista não-representativa no controle da distribuição de informações e idéias, numa escala sem precedentes na história da humanidade;
- seu crescimento tem sido acompanhado por uma erosão dos processos competitivos que, anteriormente, de uma maneira limitada mas ainda assim importante, tornavam as empresas de comunicações e informação relativamente transparentes (CURRAN, 1991).

Constata-se ainda que o desenvolvimento da informática, das comunicações e da eletrônica está provocando uma explosão mundial na produção e na circulação de informações de toda natureza (dados, imagens, sons, notícias, mensagens privadas, etc.), por vias que incluem cabos, satélites e ondas hertzianas e sobre suportes materiais tais como disquetes, discos óticos, *videotapes*, etc. Tudo isso e mais a concepção e a produção de evoluídos equipamentos multimídia vêm aperfeiçoando e expandindo as possibilidades que o consumidor tem de escolher, acessar e usar programas, serviços e informações. Prevê-se que, assim como os anos 90 têm sido a

década da internacionalização das indústrias de telecomunicações e de comunicações em rede, aumentando o uso do telefone e dos serviços a ele ligados, os primeiros anos do terceiro milênio deverão ensejar a consolidação das indústrias de informática, comunicações e eletrônica como os principais motores do desenvolvimento econômico, social e cultural.

Essa nova base tecnológica é considerada um elemento possibilitador e estimulador da desmassificação das audiências, podendo levar a uma produção cultural crescentemente diversificada, cujo público-alvo não será mais uma massa informe, mas numerosos e distintos fragmentos da audiência geral. A tese que se projeta é a de que, sendo tecnologicamente possível – embora ainda não economicamente, em função da evidente desigualdade entre povos, países e classes sociais – a cada cidadão solicitar informação e entretenimento diretamente de um cardápio previamente conhecido, poderemos evoluir para uma tal variedade de multi-estratificados produtos simbólicos que os mídia perderão sua original natureza de meios de massa. Agindo simultaneamente como parceira e adversária dos conglomerados de comunicação, a nova base tecnológica poderá permitir, portanto, que vários segmentos da audiência geral achem um lugar mais ativo e influente na produção e no consumo de bens culturais, assim como na circulação da informação.

O fenômeno da conglomeração nos setores da informática, da eletrônica e das comunicações, impulsionado pela dinâmica e pela racionalidade da economia capitalista internacional, também tem levado as corporações a interconectarem tecnologias cujos limites de convergência

ainda não podem ser previstos. Essa é uma das razões pelas quais a estrutura das indústrias de comunicação, eletrônica e informação – e seu *status* legal e institucional nas políticas públicas – tem estado em acelerado processo de mudança. Essa interconexão vem eliminando as fronteiras entre os processos e os produtos daquelas três indústrias, tornando-os solidários em termos operacionais e erodindo as tradicionais relações que mantinham entre si e com seus usuários. O telefone, por exemplo, que era usado apenas para a comunicação direta entre duas pessoas, há mais de duas décadas vem sendo combinado com televisão e radiodifusão em geral para fazer transmissões ao vivo; mais recentemente, associado a computadores, ele vem servindo para fazer transferência de dados, informações e conhecimento. Ele também pode ser usado em reuniões e conferências eletrônicas e, como já se anuncia, na distribuição doméstica e simultânea de programas de televisão.

A tecnologia digital torna possível o uso de uma linguagem comum, através da qual os diversos produtos simbólicos se libertam de seus tradicionais meios de transmissão. Um filme, uma chamada telefônica, uma carta, um artigo de revista podem ser transformados em dígitos e distribuídos por cabo, satélite ou ainda por via de um meio físico de gravação, como uma fita magnética ou um disco. Além disso, com a digitalização o conteúdo se torna totalmente plástico, isto é, qualquer texto, som ou imagem podem ser editados, mudando de qualquer coisa para qualquer coisa.

A convergência tecnológica cancela, com efeito, a validade das fronteiras entre diferentes tipos de serviços de

informação, suprimindo as linhas divisórias – até agora consideradas naturais – entre informação privada e de massa, entre meios sonoros e visuais, entre texto e vídeo, entre imagens baseadas em emulsão e imagens eletrônicas e mesmo a fronteira entre o livro e a tela (SMITH, 1991). Uma das maiores conseqüências disso é a tendência à integração que se observa entre diferentes aspectos das políticas públicas para a informática, a eletrônica e as telecomunicações e alguns pontos das políticas relativas à educação e à cultura. A imprensa, a indústria gráfica, o rádio, a televisão, a biblioteca, a sala de aula, o computador, o *scanner*, o vídeo-projetor, a Internet, o fax e o *compact disk* estão ficando mais interconectados e interdependentes, de tal forma que uma política de governo desenvolvida para um deles pode ter significativas implicações sobre os demais.

O outro lado da equação é a crescente "desumanização" dos ambientes de trabalho, aspecto particularmente cruel em sua tendência para produzir cada vez mais utilizando cada vez menos recursos humanos. Nos Estados Unidos, por exemplo, as 500 maiores companhias industriais reduziram seus quadros funcionais em 3,4 milhões de empregados durante os anos 80 (BALL, 1993). Segundo declaração de Michel Candessus em outubro de 1993, na abertura da 48ª. Assembléia Anual do Fundo Monetário Internacional, em Washington, os países industrializados tinham então 32 milhões de desempregados, três milhões a mais do que em 1983 (JORNAL..., 1993).

Parece estar ocorrendo, na chamada "sociedade da informação" ou "sociedade tecnológica", um fenômeno similar

àquele que ocorreu durante a revolução industrial: a redução da energia humana necessária para manipular os materiais usados na produção de bens e serviços. Também hoje o trabalho humano está sendo removido de crescente número de tarefas que podem ser feitas por máquinas a custos mais baixos e de maneira mais rápida e acurada. Agora, entretanto, o problema é muito mais sério, porque os computadores podem substituir os seres humanos até mesmo no que se refere à manipulação e ao controle de outras máquinas complexas.

4 A Gestão da Informação e das Comunicações

A expansão dos suportes técnicos nas áreas da informática, da eletrônica e das comunicações tem levado ao aparecimento de formas organizacionais distintas e ao estabelecimento de novas relações entre os indivíduos, estejam eles em funções laborais ou simplesmente no exercício da cidadania. A tendência nesses setores aponta em direção ao surgimento de bancos de dados interligados em rede e ao fornecimento de serviços personalizados a usuários com interesses especializados. As tecnologias mais recentes, que permitem acesso quase que indiscriminado ao uso da informática – isoladamente ou em associação com as telecomunicações – dentro e fora das instituições, impõem, em conseqüência, a necessidade de profissionais aptos a usar tais ferramentas e a geri-las para outros indivíduos ou organizações.

No entanto, é difícil identificar, entre os atuais graduados pelas instituições de ensino superior, indivíduos

que possuam o perfil profissional adequado à gestão de processos e produtos de informática, eletrônica e comunicações em organizações de qualquer natureza. Situados na intercessão entre as tradicionais profissões de bibliotecário, arquivista, programador e analista, os novos profissionais – aqui chamados de *informatas* – circularão, quando existirem, pelo campo multidisciplinar e multiprofissional onde hoje se encontram mais bem-estabelecidos, principalmente, administradores, engenheiros e uma grande massa de indivíduos com ou sem formação superior, que desenvolveram ou procuram desenvolver a capacidade de criar, produzir e gerir produtos e processos de informação, eletrônica e comunicações.

Essas pessoas ocuparam um espaço laboral momentaneamente vazio, mas sob fulminante e ascendente pressão por parte de empresas e organizações governamentais e não-governamentais. A tecnologia evoluíra e abrira amplas possibilidades para a prestação de novos serviços. De tal forma crescera a necessidade de captar, recuperar, filtrar, tratar, distribuir e disseminar informações que a gestão da informação passou a ser atividade vital para qualquer organização da sociedade, em todos os níveis – internacional, nacional e também regional. Mas não havia indivíduos formalmente preparados para a execução dessas tarefas. Atraída e instigada pelo poder do mercado e pelo fascínio tecnológico, uma parte considerável da força de trabalho deslocou-se para o setor. Os indivíduos componentes dessa massa migrante passaram então a desempenhar um importante papel social, econômico e cultural.

Contudo, a sociedade e o mercado exigem hoje profissionais adequadamente preparados, com a necessária chancela do sistema de ensino superior brasileiro, capazes de gerir, tratar e disseminar a informação utilizando plena e convergentemente as conquistas tecnológicas do ser humano nos setores da informática, das comunicações e da eletrônica. Exige-se, portanto, a formação de *informatas*, isto é, de profissionais capazes de:

• monitorar informações sobre os ambientes social, cultural, político, econômico e de mercado;

• exercitar visão crítica sobre a produção, a distribuição e o consumo de informações, considerando que somente tal visão permitiria produzir, selecionar, organizar e disseminar, adequada e eficientemente, a informação;

• analisar o conteúdo da informação e dialogar simultaneamente com a fonte – com seu produtor – e com o consumidor sobre sua qualidade e seu adequado tratamento;

• dominar dois níveis de linguagem: a terminologia da fonte ou do produtor e a linguagem para comunicação com o público;

• combinar competência no gerenciamento e no tratamento das informações com domínio no uso das tecnologias de comunicação e de eletrônica;

• valorizar o conhecimento sobre o ambiente em que vivem, identificando possíveis facilidades e possíveis obstáculos ao exercício de sua missão;

• enfatizar o uso da informação como vantagem competitiva para os indivíduos e para as organizações da sociedade;

• sinalizar oportunidades de mudança para a sociedade como um todo e particularmente para a comunidade social ou organizacional em que vivem;

• reconhecer o valor econômico e político da informação.

O *informata* deverá ser, portanto, um estrategista, capaz de captar, compreender, analisar criticamente e interpretar a realidade dentro de uma perspectiva histórica, quer ela se apresente sob a forma de eventos, notícias, idéias, dados, imagens, sons, mensagens ou documentos de qualquer tipo. Daí porque se deve pretender que esses novos profissionais sejam indivíduos inteligentes, inovadores, flexíveis e criativos. Nas organizações, a presença de profissionais com esse perfil deverá evitar os gastos excessivos originados na duplicação de dados, no fracionamento dos serviços de informação, nos conflitos de poder e na desinformação. Como se sabe, a informação certa no momento certo evita erros e otimiza o uso dos recursos disponíveis, possibilitando economia, eficiência e melhoria da produtividade.

Caberá aos *informatas* oferecer suporte para o monitoramento de informações sobre os ambientes social, cultural, político, econômico e de mercado. Esses novos profissionais deverão igualmente socializar a informação, rompendo sua cadeia de poder dentro da sociedade, da comunidade ou da organização e transformando-as em impulsos de ação. Eles também deverão ser capazes de exercitar visão crítica sobre a produção, a distribuição e o consumo da informação, pois somente uma visão desse tipo

permitirá a eles produzir, selecionar, organizar e disseminar, adequada e eficientemente, a informação. A regra básica de seu exercício profissional será a consideração de que o benefício da informação deve ser maior do que o seu custo. Isso significa que eles deverão ser capazes de analisar o conteúdo da informação e dialogar com os especialistas sobre sua qualidade e seu adequado tratamento. O *informata* deverá ainda dominar a terminologia do especialista, assim como a linguagem para comunicação com o público não-especializado, além de ser capaz de combinar a gestão de informações com o domínio no uso das tecnologias.

O *informata* terá necessidade de manejar informações que nem sempre estarão registradas. Por isso ele também deverá ser capaz de localizar, selecionar, organizar, transformar e disponibilizar, pelos meios próprios e no tempo certo, a informação desejada. Em outras palavras, ele deverá saber o que cada um quer, como e quando, e saber o que é relevante, de acordo com a estrutura da organização em que trabalha, com suas metas, seus objetivos, com o contexto no qual está situada e com o público a que serve. Deverá igualmente estar envolvido, de maneira direta, com o ambiente e os recursos informativos de sua organização, dando-lhes coesão e coerência. Sua principal missão será transformar informação em conhecimento e em ação.

5 A Formação do Informata

A Lei de Diretrizes e Bases – mais especificamente o artigo 53 e seu parágrafo único – assegura autonomia didático-

científica às universidades, transferindo para seus colegiados de ensino e pesquisa a tarefa de decidir sobre a criação, a expansão e a extinção de cursos; sobre a ampliação e a redução de vagas; sobre a elaboração dos programas dos cursos; sobre a programação de pesquisas e atividades de extensão; sobre a contratação e a dispensa de professores; e sobre os planos de carreira docente. Extingue-se assim a necessidade de cumprir um currículo mínimo e uma carga horária rígida, o que possibilita às universidades dar início a um processo de reformulação de seus cursos de graduação, para melhor atender tanto às demandas do mercado quanto às aspirações individuais de formação profissional.

Tal reformulação deve ser coerente com o estágio do conhecimento técnico e científico, com o grau de aperfeiçoamento que cada universidade alcance a cada etapa de seu plano estratégico e também com suas diretrizes, planos gerais e programas de trabalho específicos. O importante é que sejam ultrapassadas as normas e conteúdos estabelecidos pelo antigo Conselho Federal de Educação e que, no exercício da autonomia didático-científica, se ouse quebrar paradigmas, tendo como nortes o atendimento das demandas da sociedade e do mercado e a missão maior de capacitar o aluno para competir e inovar.

Além disso, quando se considera a notória convergência entre o perfil dos *informatas* e o dos já existentes profissionais das áreas da ciência da informação, da informática e das comunicações, parece sensato pensar numa revisão mais ampla, de caráter estrutural. É possível que um tronco comum de conhecimentos básicos na área de ciência

e tecnologias da informação e das comunicações possa levar a um currículo flexível e contemporâneo. A segura formulação desse tronco comum permanente permitiria às universidades extinguir e criar habilitações, de acordo com o desenvolvimento científico e tecnológico e com a oscilação das demandas da sociedade e do mercado.

Nesse sentido, alguns passos preparatórios poderiam ser seguidos, tais como:

• definir o perfil desejável para o *informata*, considerando que ele deverá ser um profissional com habilidades multidisciplinares, com conhecimento e domínio da evolução tecnológica em informática, comunicações e eletrônica, com capacidade gerencial, motivação profissional, criatividade, capacidade de se antecipar à demanda do meio ambiente e de se adaptar a ela;

• refletir sobre um programa filosófico/estratégico, de tal forma que não se abandone totalmente o passado – tomado como provedor de cultura e de processos pedagógicos históricos nas áreas de comunicações e ciência da informação – e se vislumbre o futuro com diversidade de atividades, funções e ocupações para os profissionais das respectivas áreas;

• aperfeiçoar o sistema de ensino, fazendo uso mais intensivo de recursos audiovisuais e de práticas e atividades extraclasse, com acesso a redes e bases de dados não só na biblioteca e no laboratório mas também na própria sala de aula. Isso significaria o convívio diário com tecnologias de informática, de comunicações e de eletrônica enquanto

ferramentas para toda e qualquer área de atuação profissional, além de implicar preocupação e postura interdisciplinares, onde aportes teórico-metodológicos de áreas de interface como administração, lingüística, comunicação social, economia e política concorreriam para o desenvolvimento das atividades profissionais;

• revisar continuamente os currículos e programas a fim de adaptá-los à realidade em transformação, eliminando disciplinas e conteúdos desnecessários e incluindo novos conhecimentos. Conceber o estágio como um espaço de vivência profissional, onde o educando tenha oportunidade de aplicar os conteúdos veiculados pelo curso em situações concretas;

• rever a estrutura curricular da graduação, buscando principalmente:

– alcançar a máxima integração entre a graduação, a pesquisa, a extensão e a pós-graduação;

– obter uma ampla flexibilidade curricular, com pré-requisitos, carga horária e créditos reduzidos, incorporando como carga horária cumprida as atividades desenvolvidas pelos alunos em programas acadêmicos como o PIBIC e o PET, em programas de extensão e em estágios não-curriculares;

– estimular o aluno ao cultivo da autonomia na busca do conhecimento;

– criar um núcleo teórico básico; um núcleo que abranja os processos, considerando a contínua evolução tecnológica; e um núcleo humanístico e filosófico, particularmente voltado para a ética, a cultura e a sociedade contemporâneas.

Como estratégia para a formulação e a implantação do projeto definitivo do curso propõe-se a realização de:

• painel reunindo executivos de organizações públicas e privadas de grande e médio porte, incluindo tomadores de decisão;

• painel reunindo especialistas em informação, entre os quais bibliotecários, museólogos, jornalistas, relações públicas, publicitários, produtores editoriais, profissionais de *marketing*, analistas de sistemas e gerentes de centros de análise de informação;

• entrevistas com gerentes intermediários e da alta administração de organizações públicas e privadas.

Em termos de conteúdo, quatro blocos de conhecimento poderiam ser propostos:

• teorias e metodologias da informação e das comunicações (compreendendo também elaboração e execução de projetos de pesquisa, análise e avaliação de informações);

• informação, estado e sociedade (democracia, políticas públicas, regulamentação da informática e das comunicações, economia política da informação e das comunicações, ética, história e cultura);

• tecnologias de informação e de comunicações (evolução tecnológica do setor, bancos de dados, redes computacionais, infra-estrutura multimídia, processamento e comunicação de textos, sons e imagens, tecnologias de armazenamento de informação);

• informação e organização (planejamento e modelos de sistemas de informação, modelos de gestão de recursos informacionais e processos comunicacionais, informação e planejamento estratégico, custo da informação, acompanhamento e avaliação de projetos).

6 CONCLUSÃO

Os fenômenos contemporâneos da globalização, da privatização e da liberalização estão assentados num desenvolvimento científico e tecnológico vertiginoso. Uma das características desse desenvolvimento é a convergência tecnológica entre áreas como a informática, as comunicações e a eletrônica. Essa convergência não é, porém, meramente tecnológica, é também de investimentos na concepção, na produção e na venda de produtos e serviços de informação e comunicação. E as práticas profissionais estão atreladas a ela, pois a convergência de capitais e de tecnologias necessita de operadores, criadores, produtores e gestores que não apenas dominem as tecnologias, mas sobretudo compreendam seu caráter convergente e favoreçam seu uso, de modo também convergente, pelo consumidor. Além de componente econômico e tecnológico do processo de produção, a convergência também passou a ser, portanto, um atributo e um condicionador das práticas profissionais nos campos da informação e das comunicações.

Tal configuração determina uma proximidade muito maior que a anterior entre as profissões que compõem o campo,

porque elas tendem a interagir cada vez mais. No momento, ainda é nítida a linha divisória que separa os profissionais da informação e os da área chamada de comunicação social. O profissional da informação tem como missão contribuir para a integração do cidadão à sociedade, aumentando sua capacidade de desfrutar os benefícios da disseminação da informação e de utilizá-la como recurso para seu desenvolvimento social, cultural e econômico. A missão do profissional de comunicação social tem, ao contrário, componentes históricos diferenciadores, que variam da persuasão ao desempenho do papel de consciência crítica da sociedade.

Contudo, há indícios – vindos do mercado e da sociedade como um todo – de que podemos estar num percurso de fusão de missões e práticas profissionais. Ainda se faz necessário sistematizar a investigação para perceber e equacionar adequadamente os limites e possibilidades dessa abrangente convergência, mas ela não pode mais ser retardada, sob pena de permanecermos reféns das rígidas delimitações do campo profissional que absorvemos historicamente, as quais têm sido base não só das corporações de trabalhadores e profissionais liberais, mas também do planejamento curricular das instituições de ensino superior.

Cabe à universidade formar pessoas para trabalhar na criação, no tratamento, na administração e na distribuição da informação, nos diversos formatos em que esta se apresenta, ou seja, como texto, imagem, som ou multimídia. No momento, isso parece se dirigir para a formação do profissional que chamamos aqui de *informata*. Em dias que ainda virão poderemos ser pressionados pela sociedade e pelo mercado para formar

um novíssimo profissional, resultante da fusão daquele que poderá ser chamado no futuro de *comunicata* com aquele que certamente então já chamaremos de *informata*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALL, R. Help wanted. *Time Magazine*, jan. 4, 1993, p.42.

BARBOSA, Marilene Lobo Abreu. Da informação e da formação de seus profissionais. *Tecbahia*, Camaçari, v. 9, n. 3, 1994.

CABRAL, Ana Maria Rezende. Sociedade pós-moderna : o poder da informação, o poder de informar. *Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG*, Belo Horizonte, v. 21, n. 2, p. 213-223, 1992.

CURRAN, J. Mass media and democracy : a reappraisal. In: CURRAN, James, GUREVITCH, Michael (org.). *Mass media and society*. London : Edward Arnold, 1991. p. 82-117.

FERGUSON, Marjorie (ed.). *Public communication* : the new imperatives. London : Sage, 1990. Foreword, p. ix-xiii.

GOMES, Maria Yeda F. S. et alli. Perspectivas profissionais face às novas tecnologias. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA E DOCUMENTAÇÃO, 18., São Luís, Maranhão, 1997.

JORNAL DA CIÊNCIA, Rio de Janeiro, 2 outubro 1993.

KEANE, John. *The media and democracy*. London : Polity, 1991.

MARCHIORI, Patrícia Zeni. Que profissional queremos formar para o século XXI?. *Informação & Informação*, Londrina, v. 1, n. 1, p. 27-34, 1996.

MÜLLER, Rogério. Biblioteconomia : obsolescência etimológica? *Informação & Informação*, Londrina, v. 0, n. 0, p. 36-41, 1995.

SÁ, Elizete Pereira de. Informação : evolução do modelo organizacional. *Tecbahia*, Camaçari, v. 1, n. 1, p. 74-76, 1993.

SANTOS, Jussara Pereira. O moderno profissional da informação: o bibliotecário e seu perfil face aos novos tempos. *Informação & Informação*, Londrina, v. 1, n. 1, p. 27-34, 1996.

SMITH, Anthony. *The age of Behemoths* : the globalization of mass media firms. New York : Priority, 1991.

VALENTIM, Marta L. P. Assumindo um novo paradigma na biblioteconomia. *Informação & Informação*, Londrina, v. 0, n. 0, p. 2-6, 1995.

VIEIRA, Anna da Soledade. Gerência de recursos informacionais : o advento do futuro? *Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG*, Belo Horizonte, v. 19, n. 2, p. 159-170, 1990.

VIEIRA, Anna da Soledade, CAMPELLO, Bernadete Santos, PAIM, Isis, TAVARES, Mauro Calixta. Demanda de mercado por gerentes de recursos informacionais. *Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG*, Belo Horizonte, v. 19, n. 2, p. 295-306, 1990.

VIEIRA, Anna da Soledade et alli. Lançando a semente do curso de GRI na UFMG. *Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG*, Belo Horizonte, v. 19, n. 2, p. 253-272, 1990.

VITRO, Robert. La indústria de la información : negócio de la democracia. *Manejo de la Información*, Buenos Aires, ano 5, n. 45, 1994.

VITRO, Robert. Towards a knowledge-based developpment strategy. *Update*, New York, n. 29, 1987.

Introdução ao GED – Gerenciamento Eletrônico de Documentos

Paulo Cattelan
Bibliotecário e Consultor da Control Consultoria em Informação e Documentação (RS)

1 Introdução

Desde que se reconhece como tal, o homem luta para legar à posteridade suas idéias, pontos de vista, conhecimentos e valores. É assim que, geração após geração, a humanidade segue construindo seu caminho com base na herança de seus antepassados.

Nos primórdios, foram as paredes das cavernas que serviram como meio de expressão aos homens primitivos. Com o passar do tempo, as mídias foram evoluindo e vários suportes foram sendo testados – cascas de árvore, tabletes de argila, papiro, pergaminho etc. – até que, no ano 105 da era cristã, o sábio chinês Tsai-Lun desenvolveu o papel, uma tecnologia que desencadeou uma revolução sem precedentes, cujos resultados alteraram para sempre o destino da humanidade.

Graças ao papel a difusão do conhecimento tornou-se possível numa escala até então inimaginada. Seu custo de produção era inferior ao de outras mídias disponíveis na época, sua espessura possibilitava a confecção de livros com maior

capacidade de armazenamento de informações, seu peso relativamente baixo permitia o transporte e sua durabilidade garantia a preservação da memória. Posteriormente, ao introduzir a prensa de tipos móveis, Gutemberg consagraria e ampliaria essa revolução, lançando as bases da civilização moderna.

Paradoxalmente, os avanços tecnológicos resultantes da difusão do papel conduziram à emergência de uma era onde o ideal passou a ser a abolição de seu uso. Com o surgimento, em 1946, do primeiro computador eletrônico digital – o ENIAC, ou *electronic numerical integrator and computer* – uma mudança radical nos meios de geração, difusão e armazenagem do conhecimento teve início. O impacto dessa mudança foi tão profundo que pode ser comparado aos efeitos da introdução do papel na Europa durante o período pré-renascentista.

Hoje é impossível compreender o mundo sem computadores: extratos bancários, declarações de renda, recolhimento de impostos, controles administrativos e financeiros, elevadores, câmeras fotográficas, fornos de microondas, brinquedos infantis e uma infinidade de outras coisas vêm sendo geridas por sistemas computadorizados. Tanto assim que muitos formulários em papel simplesmente deixaram de existir porque foram substituídos por similares em formato eletrônico.

Um bom exemplo disso são os catálogos de biblioteca. Um número cada vez maior de instituições está migrando do tradicional sistema de fichas em papel para sistemas automatizados. Bibliotecas constituídas mais recentemente

nem chegam a passar pelo primeiro estágio, uma vez que o cadastramento dos itens do acervo já é feito diretamente no computador. Embora os dois sistemas tenham exatamente o mesmo objetivo – controlar o acervo – uma série de diferenças significativas entre eles justifica o uso de computadores para essa tarefa. Por exemplo:

• as fichas em papel devem ser datilografadas e posteriormente desdobradas em tantas outras fichas quantos forem os pontos de acesso definidos pelo indexador;

• num catálogo eletrônico, uma vez que a informação tenha sido digitada, seu conteúdo é automaticamente indexado e posto à disposição dos usuários;

• as fichas em papel devem ser alfabetadas corretamente para que a informação nelas contida possa ser recuperada, pois uma ficha mal-arquivada pode ficar anos fora do lugar!);

• num sistema automatizado, o conceito de alfabetação é relativo, já que a informação pode ser recuperada de várias maneiras diferentes, inclusive por rigorosa ordem alfabética;

• num sistema de fichas, a recuperação da informação está rigidamente atrelada aos pontos de acesso definidos pelo indexador, pois os relacionamentos são feitos a priori;

• num sistema automatizado, o usuário tem condições de cruzar os dados e recuperar a informação de acordo com suas necessidades específicas, pois os relacionamentos são feitos a posteriori.

Mas não se muda em quatro décadas uma trajetória de quatro mil anos. Hoje se sabe que o conceito de *paperless*

society não passa de uma utopia muito remota. Perguntado sobre quão distante estaria a 'sociedade sem papel', Bill Gates respondeu que o papel jamais desaparecerá totalmente, mas que sua utilização sofrerá um declínio dramático nos anos vindouros, tanto doméstica quanto profissionalmente. Documentos extensos serão transportados para o computador quando a tecnologia for capaz de fornecer monitores tão agradáveis e fáceis de usar quanto o papel. O *chairman* da Microsoft concluiu reafirmando que o papel não será totalmente eliminado, mas seguirá o rumo de uma sociedade na qual exercerá uma função muito pequena (GATES, 1997).

Ao longo de gerações, o uso de mídias físicas, palpáveis, criou um sentimento de apego ao papel profundamente arraigado em cada ser humano. Além disso, existe um acervo incalculável que aumenta diariamente. Para se ter uma idéia das implicações práticas de tal sentimento basta observar que a popularização dos computadores proporcionada pela microinformática não foi acompanhada por um decréscimo na geração de documentos impressos. Pelo contrário, a venda de impressoras a jato de tinta coloridas nos Estados Unidos saltou de 1,9 milhões de unidades em 1993 para 10,2 em 1995 (THE HARD Copy Observer *apud* BARNARD, 1996).

Atualmente, a humanidade vive um período de transição entre dois sistemas absolutamente distintos e o grande problema é harmonizá-los sem quebrar a continuidade de ambos. Transferir informações de um sistema informatizado para um sistema em papel é fácil, basta clicar no botão 'Imprimir'. Entretanto, quando é necessário fazer a conversão no sentido contrário o nível de dificuldade aumenta

consideravelmente. Foi dessa necessidade que nasceu o processo de digitalização e tudo o que a ele está associado.

2 Digitalização

O termo digitalizar origina-se do vocábulo inglês digitize e designa “o processo de representar imagens como uma matriz de códigos binários, onde o ‘zero’ indica o espaço em branco e o ‘um’ representa os pontos cheios” (AVEDON, 1991, p. 15). Em outras palavras, a digitalização também pode ser definida como a tarefa de converter informações de um meio físico para um formato legível por computadores. No entanto, se não for acompanhada por todas as potencialidades que os sistemas automatizados permitem, a pura e simples conversão de um documento não faz muito sentido. Ou seja, ao processo de digitalização deve estar sempre associado um processamento técnico adequado, capaz de gerir o fluxo da imagem desse documento dentro de um sistema de gerenciamento eletrônico de documentos.

3 Sistemas de GED – Gerenciamento Eletrônico de Documentos

A adoção de um sistema de GED por parte de uma instituição ou de uma empresa está diretamente associada à obtenção de vantagens que justifiquem seu custo de implantação. Essas vantagens são relativas ao contexto em que

ocorrem, mas normalmente dizem respeito à necessidade de fazer frente à concorrência, à economia de espaço físico, à preservação dos originais e à facilidade de acesso à informação.

3.1 | Concorrência

A globalização do mercado tem levado, em todos os sentidos, ao incremento da competição empresarial. Para sobreviver nesse cenário a instituição necessita gerir suas rotinas internas de maneira eficiente e eficaz, o que significa reduzir custos e aumentar a produtividade. Sistemas de disseminação de informações baseados em papel tendem a ser lentos e ineficazes, por estarem alijados das facilidades proporcionadas pelas redes de informática normalmente disponíveis na instituição.

Uma pesquisa que precisa ser impressa e remetida via malote para um setor fisicamente distante do acervo, por exemplo, corre o risco de não chegar a tempo de suprir a demanda. Num ambiente informatizado, onde esteja operando um sistema de GED, o tipo de atendimento prestado é bastante diferente, já que os usuários podem ter acesso *on-line* à íntegra do documento, fazendo suas pesquisas a partir de qualquer terminal da instituição. Quando a sobrevivência da instituição depende de sua agilidade em responder a um ataque da concorrência ou da rapidez com que se posiciona no mercado, questões como disseminação e qualidade da informação são vitais.

3.2 | Espaço Físico

O maior problema em manter um acervo físico diz respeito ao espaço que ele ocupa, o qual deve ser suficiente para acomodar os documentos de forma organizada e em condições climáticas adequadas. Além disso, o piso deve possuir uma estrutura sólida, capaz de suportar a pressão exercida pelo peso do papel. Área construída significa custos elevados para qualquer instituição, portanto sua ocupação deve proporcionar um retorno adequado. Nesse caso existe o custo direto representado pela manutenção da área – aluguel, limpeza, reparos, adaptações e outros – além de um custo indireto, gerado pela ociosidade de um espaço que seria melhor aproveitado se ocupado por um setor produtivo – gerador de receita – da instituição.

Um sistema de GED economiza espaço físico e minimiza o custo de armazenamento, na medida em que permite eliminar pelo menos uma parte do acervo em papel, transferi-lo para uma área menos nobre da cidade – onde o custo do metro quadrado de área construída é bem menor – ou até mesmo terceirizar a guarda dos documentos, mantendo apenas o acesso à imagem dos mesmos. As duas últimas hipóteses baseiam-se na constatação de que a maioria das solicitações de consulta é atendida pelo acesso ao conteúdo do documento. Sua presença física só costuma ser necessária em juízo, para efeitos probatórios, quando a lei não ampara a utilização de cópias. Para se ter uma idéia da economia de espaço que pode ser obtida, basta saber que um arquivo de

aço com quatro gavetas pode armazenar até 10.000 folhas de papel A4, ocupando em média 0,7 m^2. Os mesmos documentos, digitalizados, ocupam em torno de 500 Mb – observe-se que um CD tem capacidade para armazenar 650 Mb e possui 12 cm de diâmetro por 1,2 mm de espessura.

3.3 Preservação dos Originais

O simples manuseio, por força do atrito e da oleosidade natural da pele, já degrada os documentos. Além disso, a combinação da gordura oriunda dos dedos com as fibras do papel constitui um excelente meio de cultura para fungos e bactérias nocivos ao homem.

Frequentemente, o original em papel é único e insubstituível. Caso seja danificado ou perdido, a informação nele contida corre o risco de não ser mais recuperada. Um estudo sobre o comportamento da documentação num escritório comum – conduzido pela consultoria Coopers & Lybrand (*apud* GUROVITZ, 1998) – revelou que em cada vinte documentos um é extraviado. Esse estudo apontou também alguns custos associados a problemas de arquivamento:

- localizar um documento arquivado incorretamente custa em torno de US$ 120;
- refazer um documento perdido custa aproximadamente US$ 250;
- executivos passam em média quatro semanas por ano procurando informações e documentos.

A partir da inclusão da imagem de um documento em um sistema de GED, o contato físico dos usuários com esse documento fica limitado ao mínimo e o controle sobre sua preservação pode ser feito de maneira realmente eficaz. Além disso, os transtornos causados por problemas de arquivamento deixam de existir, uma vez que o acesso às informações é realizado com base em diversos pontos de acesso e não mais apenas através da localização física do item.

3.4 Acesso

Um sistema de GED deve garantir acesso rápido e seguro a todos os seus usuários, inclusive aos que se encontram fisicamente distantes do acervo, sendo essa a sua maior vantagem. No entanto, isso não significa acesso irrestrito a informações consideradas sigilosas pela instituição ou por força de lei. O sistema também deve prever níveis de acesso diferenciados por categorias de usuários e ferramentas que garantam respeito a essas determinações.

4 Elementos do sistema

Jann (1996) identifica os seguintes elementos constitutivos de um sistema de processamento de imagens:

- entrada – preparação do acervo e digitalização;

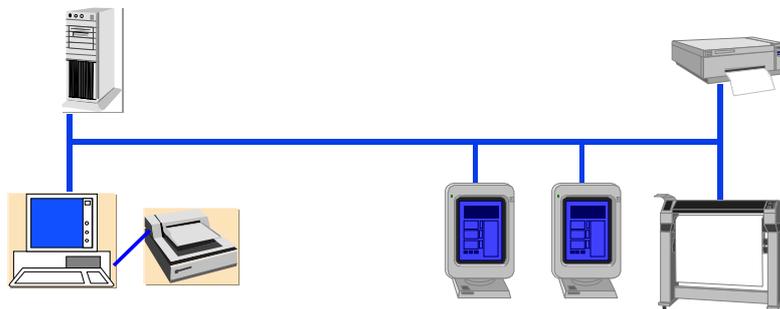
• processamento – edição da imagem, OCR, indexação;

• armazenamento – gravação da imagem e dos dados associados;

• transmissão – transferência das informações da mídia para o usuário;

• saída – em monitores de vídeo ou impressoras.

Figura 1

Elementos de um sistema de processamento de imagens digitalizadas

4.1 | ENTRADA

Antes de dar início à digitalização propriamente dita é necessário preparar a documentação, tanto para evitar digitalizações desnecessárias, danos aos documentos e danos aos equipamentos, quanto para facilitar etapas posteriores. É na fase de preparo do material para digitalização que o

documento é analisado em relação à sua importância para o sistema e às suas condições físicas. Marcelo Guimarães (1996) estabelece roteiros específicos por tipo de material:

- roteiro para desenhos de engenharia

– separação e quantificação da documentação a ser digitalizada;
– classificação dos desenhos por qualidade e formato;
– preparação dos desenhos para digitalização;
– digitalização dos desenhos e indexação;
– geração de *backup* das imagens com os índices;
– arquivamento dos originais;
– cadastramento e inserção das imagens no sistema.

- roteiro para documentos administrativos

– separação das pastas com documentos a serem digitalizados;
– retirada das folhas das pastas, identificando cada folha com etiquetas onde constem o número e a ordem sequencial da mesma;
– separação das folhas por tamanho e quantidade;
– preparação dos documentos para digitalização;
– digitalização dos documentos e indexação das imagens;
– geração de *backup* das imagens com os índices;
– remontagem das pastas e da ordem sequencial de cada pasta;
– arquivamento das pastas processadas em seu local de origem;
– cadastramento e inserção das imagens no sistema.

4.1.1 Determinação da importância do documento

A importância de um documento é normalmente determinada com base em quatro aspectos fundamentais: seus valores informativo, administrativo, jurídico – ou probatório – e histórico. Via de regra esses aspectos ocorrem simultaneamente, mas um deles sempre predomina sobre os demais. Um bom exemplo disso é a situação que se descreve a seguir, verificada na documentação dos alunos de uma grande universidade gaúcha.

Por determinação da universidade, o histórico escolar de cada aluno deve ser armazenado por pelo menos trinta anos, o que na prática define o documento como sendo de arquivamento permanente. Do ponto de vista probatório (jurídico) não há dúvidas quanto à necessidade de digitalizar essa documentação. No entanto, ela também tem valor do ponto de vista administrativo, já que serve como fonte de informações sobre o aluno para a própria universidade. Além disso, ela também tem valor histórico e informativo, uma vez que personagens da história do Rio Grande do Sul e do Brasil foram alunos dessa universidade. Nesse caso o aspecto probatório da documentação é suficiente, por si só, para justificar sua entrada no sistema. Os demais aspectos apenas corroboram tal decisão.

O valor de cada aspecto varia sensivelmente, de acordo com a realidade da instituição à qual pertence o sistema. Num centro de pesquisas, por exemplo, o aspecto informativo tem precedência sobre os demais. Ou seja, um documento vale por seu conteúdo e por tudo aquilo que pode agregar à inteligência corporativa da instituição. Se a informação nele contida estiver defasada ou não interessar mais ao corpo de pesquisadores, o

documento pode ser eliminado. Em sistemas já implantados essa etapa pode ficar sob a responsabilidade de um funcionário treinado, mas se o sistema se encontra nas fases de planejamento e implantação é necessário constituir uma equipe técnica multidisciplinar para elaborar uma tabela de temporalidade documental e um manual de procedimentos.

4.1.2 Preparo da documentação

Definida a importância do documento, inicia-se o preparo do material para a digitalização. Essa etapa é muito importante em qualquer sistema, mas em especial naqueles que utilizam *scanners* com esteiras de alimentação automática. Devido à velocidade desses equipamentos, papéis frágeis ou quebradiços são literalmente mastigados, acarretando a perda do documento em si – muitas vezes insubstituível – e danos ao equipamento, ocorrências que devem ser evitadas. Também é preciso remover clipes, grampos e quaisquer outros objetos que possam obstruir o fluxo da documentação. Em processamentos volumosos, paradas significam quebras no cronograma e custos adicionais não-previstos, como consertos no equipamento, por exemplo.

4.1.3 Dispositivos para digitalização

A escolha do equipamento mais adequado para a captura das imagens está diretamente relacionada ao tipo de

trabalho a ser realizado e aos recursos disponíveis. De um modo geral, scanners são indicados para documentos planos, enquanto câmeras digitais são mais apropriadas para objetos tridimensionais.

4.1.3.1 Scanner

O *scanner* é o periférico de entrada responsável pela captura da imagem. É indicado para a digitalização de textos, gravuras, fotografias, microfilmes e outros documentos. Durante o processo de digitalização, o *scanner* aplica uma fonte de luz à imagem. A luz é refletida de volta para dispositivos ópticos onde os vários níveis de luz são interpretados. A imagem é então reconstruída digitalmente e apresentada na tela. Antes de ser gravada em um arquivo ela pode ser editada, de modo a reduzir ou ampliar seu tamanho e a alterar suas cores e suas condições de brilho e contraste (HP DESKSCAN II, 1994).

A página é dividida em uma série de linhas horizontais, cada qual subdividida em pequenas unidades de armazenamento chamadas *pixels* ou *dots*. As linhas são sucessivamente iluminadas por uma fonte luminosa e a luz refletida pelos *pixels* passa por uma lente e por um fotossensor, o qual consiste numa matriz CCD – *charge-coupled device*. Usualmente essa matriz contém um elemento fotoelétrico para cada *pixel*. A largura da matriz CCD define a largura máxima do documento. Cada ponto CCD gera uma voltagem elétrica proporcional à intensidade da luz refletida sobre ele – áreas claras geram voltagens mais altas, áreas escuras geram

voltagens mais baixas. Utilizando valores limiares determinados, a unidade de processamento de imagem do *scanner* converte o impulso elétrico resultante de acordo com padrões que representam os valores tonais dos sucessivos *pixels* encontrados. Para documentos em preto-e-branco e desenhos lineares, um *bit* pode ser usado para representar um *pixel*; já para tons de cinza ou *pixels* coloridos são empregados vários *bits* para representar *pixels* individuais (JANN, 1996).

Embora existam vários tipos de scanners, apenas três categorias são realmente fundamentais do ponto de vista da digitalização de documentos:

• *scanners* planos (*flatbed scanners*) – nesses equipamentos os documentos são colocados manualmente sobre uma placa de vidro horizontal coberta por uma tampa;

• *scanners* com esteiras (*sheetfed document scanners*) – nesses equipamentos os documentos são tracionados automaticamente por esteiras que carregam o papel. Alguns modelos podem digitalizar simultaneamente as duas faces do documento;

• *scanner*s verticais (*overhead scanners*) – esses equipamentos destinam-se à digitalização de obras encadernadas, pois obtêm a imagem de cima para baixo.

O tempo necessário para capturar a imagem de um documento é influenciado por diversos fatores, como tipo de *scanner*, tamanho do documento, qualidade da reprodução etc. Para o cálculo estimativo da capacidade média de produção de arquivos de imagem – após a preparação, a classificação e

a separação do material – utilizam-se os valores abaixo, que consideram a utilização de um *scanner* tipo *flatbed* e de um computador Pentium 133 Mhz com 32 Mb de memória RAM (GUIMARÃES, 1996):

Colocação e ajuste do papel no scanner	0,5 minutos
Ajuste da configuração do scanner	0,5 minutos
Leitura e geração do arquivo raster	1,0 minutos
TOTAL	**2,0 minutos**
Produção diária estimada	210 páginas em formato equivalente a A4

Para grandes volumes de documentação, porém, pode ser inaceitável gastar dois minutos para digitalizar uma página. Nesses casos recomenda-se a utilização de equipamentos com alimentação automática (*sheetfed scanners*), que transportam, posicionam e digitalizam automaticamente, em alta velocidade, as duas faces do documento. Alguns modelos digitalizam até quarenta páginas em formato A4 por minuto. Atentos à crescente demanda por soluções práticas e econômicas no campo da automação de escritórios, alguns fabricantes também já oferecem soluções integradas para a manutenção da entrada de dados em sistemas de processamento de imagens. Há equipamentos, por exemplo, que são ao mesmo tempo fax, *scanner* e copiadora; enquanto outros reúnem copiadora, *scanner* e impressora.

Arquivos técnicos de engenharia têm à sua disposição copiadoras com scanners embutidos. Assim, quando uma planta é copiada, além da cópia física, o equipamento gera

um arquivo raster com a imagem do documento. Dessa forma, a conversão é feita paulatinamente e as plantas a serem digitalizadas são naturalmente selecionadas pelo uso diário. Ao contrário, digitalizar livros e obras encadernadas exige em geral um processamento diferenciado, em virtude da impossibilidade de separar as páginas para inseri-las num scanner automático. Nesse caso há três soluções possíveis:

• utilizar um *scanner* tipo *flatbed* com alimentação manual – nesse caso o livro é posicionado com as páginas para baixo, para permitir que a área a ser capturada fique em contato com a superfície de vidro do *scanner*. Na medianiz ocorre uma deformidade que os operadores de *scanner* normalmente corrigem pressionando a lombada fortemente para baixo, de forma a 'aplainar' as folhas. Com o tempo esse procedimento ocasiona rupturas na encadernação e outros danos à obra;

• utilizar um *scanner* vertical – como esse equipamento é especificamente projetado para digitalizar obras encadernadas, ele permite que o livro seja posicionado de maneira natural sobre uma superfície plana, de modo a minimizar o manuseio e não forçar sua lombada. Dispositivos ópticos corrigem a distorção ocasionada pela junção das páginas na medianiz;

• utilizar uma câmera digital montada sobre um tripé – essa técnica segue o mesmo princípio de funcionamento do *scanner* vertical e embora seu custo de aquisição seja bem mais baixo, vários recursos úteis, como a correção automática da distorção, não estarão disponíveis.

4.1.3.2 Câmeras digitais

O funcionamento de uma câmera digital é semelhante ao de uma câmera fotográfica convencional, com a diferença de que na primeira as imagens são armazenadas no interior da própria câmera e na segunda sobre uma emulsão fotográfica, o negativo. Na câmera digital há um dispositivo óptico – a lente – que focaliza a imagem sobre uma matriz CCD, onde ela é convertida em impulsos elétricos que são gravados no *chip* de memória da própria máquina. Posteriormente as imagens são transferidas para o disco rígido de um computador. Esses equipamentos são úteis para o registro de prédios, pinturas murais, estátuas e outras obras impossíveis de escanear. Além disso, quando acopladas a mesas especiais, as câmeras digitais podem digitalizar documentos delicados utilizando luz natural de baixa intensidade.

4.1.4 Tipos de arquivos

Os dispositivos de digitalização armazenam as imagens em formato *raster*. Uma imagem *raster* é uma representação digital que consiste em valores atribuídos para cada um dos pontos – *dots* – que constitui a imagem. O número de valores que pode ser assinalado para cada ponto – também chamado de *picture element* ou *pixel* – varia de acordo com o formato de representação selecionado e com o modo como os dados são armazenados. Num arquivo binário, cada *pixel* é designado como sendo unicamente preto ou branco. No caso de uma imagem com escala

de cinza de oito *bits*, a cada ponto pode ser atribuído um nível diferente entre 256 tons de cinza, com gradações que vão do branco ao preto. Numa imagem colorida de 24 *bits*, por exemplo, cada *pixel* pode ser qualquer uma das 16.777.216 cores possíveis. Imagens detalhadas requerem maior espaço em disco para acomodar o enorme número de valores que pode ser assinalado para cada *pixel* (THE DIFFERENCE..., 1996). Para editar um arquivo *raster* é necessário ajustar o valor individual de cada *pixel* que compõe a imagem. Contudo, deve-se considerar que eles são milhares para cada centímetro quadrado de um desenho. Existem diversos tipos de arquivos para armazenamento de imagens em formato *raster*. Os mais comuns são os seguintes:

Tabela 1 – Formatos de arquivos de imagem

Extensão	Tipo de Arquivo	Comentário
TIF	Tag Image File Format – grupo 4	Ideais para documentos
TIF	Tag Image File Format Compactado – grupo 5	
PCX	Zsoft Format	Mais indicados para figuras
BMP	Bitmap do Windows	
GIF	Grafic Interchange Format Compuserv	

O formato TIF Compactado é o mais adequado para armazenar textos digitalizados porque permite a gravação de múltiplas páginas em um só arquivo, compacta os *bits*, garantindo economia de espaço, e é aceito por uma grande variedade de *softwares*.

4.1.5 Resolução

A resolução de uma imagem é medida em *dpi* – *dots per inch* ou pontos por polegada – ou seja, verifica-se quantos pontos cabem numa polegada quadrada. Quanto maior for a resolução, melhor será a qualidade da figura, uma vez que são utilizados mais pontos para compor a mesma imagem.

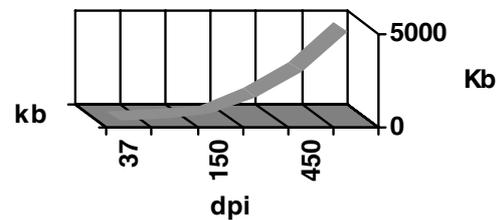
Quando se analisa a capacidade de resolução de um scanner é preciso saber diferenciar entre sua resolução óptica e sua resolução interpolada ou melhorada. Isso porque alguns fabricantes anunciam que seus produtos alcançam resolução igual ou superior a 4.000 *dpi* quando na verdade sua capacidade real é de apenas 600 *dpi*. Para ultrapassar esse patamar é necessário maximizar a resolução óptica por interpolação, através de *softwares* especializados que normalmente são fornecidos com o equipamento.

Figura 2
Resolução e qualidade da imagem

Trezentos *dpi* é mais do que suficiente para a maioria dos documentos, pois permite resultados de boa qualidade sem gerar arquivos excessivamente volumosos. Para textos sem ilustrações, em preto-e-branco, 200 *dpi* é plenamente satisfatório. A Figura 2 ilustra o efeito obtido quando se altera a resolução de captura da mesma imagem. Digitalizado com 75 *dpi* o caracter fica praticamente irreconhecível. Com 100

dpi sua qualidade melhora sensivelmente, embora haja um acréscimo de apenas 25 pontos por polegada. Com 600 *dpi* a imagem é praticamente perfeita, mas não muito diferente do resultado obtido com 300 *dpi*. No entanto, houve um acréscimo de 300 pontos por polegadas, o que influi diretamente no tamanho do arquivo resultante (conferir Figura 3).

Obras de arte, fotografias coloridas e outras aplicações gráficas que exijam excelente qualidade de reprodução podem ser digitalizadas com resolução de 600 *dpi* ou mais, mas o sistema deve prever meios de armazenamento adequados para isso, uma vez que existe uma relação direta entre a quantidade de pontos armazenados e o tamanho final do arquivo.

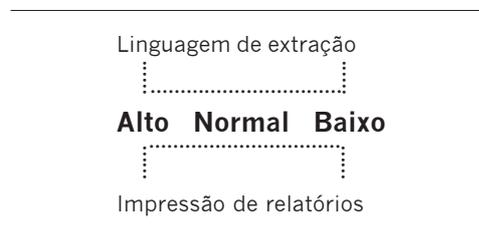
Figura 3
Relação entre
a resolução utilizada e
o tamanho do arquivo

	37	75	150	300	450	600
kb	37	80	304	1200	2672	4752

Outro dado importante a levar em consideração é o fato de que a resolução da imagem deve ser condizente com os periféricos de saída disponíveis. Um documento digitalizado com 600 *dpi* será impresso de acordo com a resolução máxima admitida pela impressora: se esta for de 350 *dpi* a resolução final da cópia será menor que a do arquivo digital.

4.1.6 Limiar

Limiar é a amplitude de captura da imagem, isto é, a quantidade de informações que o *scanner* capta e utiliza para compor a representação do original. Ele é estabelecido pela relação entre brilho e contraste. Do mesmo modo que os ajustes de brilho e contraste num monitor de vídeo ou televisão, o controle do limiar é utilizado para melhorar a qualidade da imagem obtida a partir de um original degradado ou com muitas variações de tom.

Um original digitalizado com um limiar muito elevado gera uma cópia escura, pois o *scanner* captura informação além do necessário, e tal acúmulo de pontos normalmente é prejudicial ao reconhecimento de caracteres pelos *softwares* de OCR. Por outro lado, um limiar muito baixo produz uma cópia clara, devido à pouca quantidade de informação capturada pelo *scanner*. Com algumas exceções, documentos são sempre digitalizados em preto-e-branco, sem variações de cinza. Nesses casos o limiar é controlado apenas pelo brilho, uma vez que o contraste é absoluto.

Figura 4 – Efeito da variação do limiar, mantendo-se a resolução constante

4.2 Processamento

4.2.1 Edição

Em princípio, o ideal é não editar a imagem digitalizada, pois esse processo tende a ser demorado e oneroso quando se trata de grandes lotes. Às vezes, no entanto, algumas características inerentes ao documento tornam necessária a edição para que o usuário tenha condições de utilizar a imagem posteriormente. Livros e documentos encadernados, por exemplo, devido a seu formato, são posicionados no sentido do comprimento do *scanner*, fazendo com que o texto apareça perpendicular à tela. Durante a edição a imagem é então girada até que o texto volte à posição horizontal.

4.2.2 Indexação

É vital para qualquer sistema poder recuperar de maneira rápida e confiável as informações armazenadas. A questão se torna ainda mais crítica quando se trata de processamento de imagens, pois o acesso é obtido a partir de bases de dados textuais que apontam para imagens armazenadas em bases específicas. Para que isso ocorra é necessário que exista um vínculo – *link* – entre o registro da imagem e os registros textuais, o que é feito na etapa da indexação.

O que diferencia os diversos sistemas de tratamento de imagens disponíveis no mercado é sua capacidade de

localizar, com rapidez e segurança, os itens armazenados, aspecto que está diretamente relacionado à qualidade dos índices gerados. Quanto melhor o índice, mais chances de sucesso o sistema como um todo passa a ter. De um modo geral a geração do índice é feita a partir do preenchimento de campos predeterminados no banco de dados do sistema. Esse preenchimento pode ser manual, automático ou uma combinação das duas formas. O importante é que os dados fornecidos sejam suficientes para uma localização rápida e segura dos documentos por eles indexados. Sistemas que utilizam uma entrada de dados muito simples exigem pouco trabalho durante essa fase – o que aparentemente é vantajoso – mas geram índices pobres, o que implica em aumento de trabalho na fase de consulta – e isso pode ser fatal para a confiabilidade do sistema.

A entrada de dados deve ser realizada juntamente com a captura da imagem pelo *scanner* e deve representar um pequeno aspecto da operação. As limitações impostas por alguns *softwares* podem causar problemas, além de contribuir significativamente para a composição dos custos (JANN, 1996).

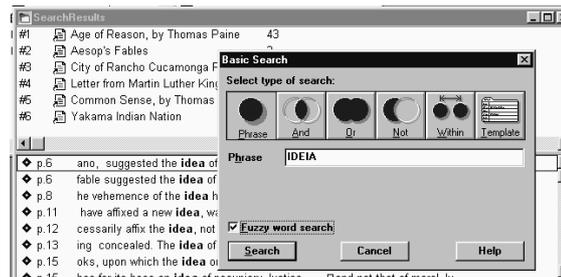
4.2.2.1 FTR

Sistemas mais complexos permitem a realização de FTR – *full text retrieval*, ou seja, o conteúdo do documento é transferido na íntegra para o sistema e todas as palavras nele contidas tornam-se elementos de busca. A transferência pode ser feita manualmente, digitando-se o texto diretamente num

campo do banco de dados, ou automaticamente, através de OCR. Esse tipo de indexação é oneroso mas indispensável, por exemplo, para quem trabalha com a área jurídica. O Alaska Judicial Council considera que o acesso ao documento por meio de FTR é extremamente vantajoso quando se trata de jurisprudência ou de materiais de referência que contêm muitos assuntos passíveis de serem referenciados com campos indexados (COTTON, 1993).

Uma ferramenta útil em sistemas que trabalham com FTR é a *fuzzy word search* – literalmente 'pesquisa de palavra confusa'. É possível encontrar palavras com grafia similar que foram incorretamente digitadas ou que por erro de conversão durante o OCR resultam parcialmente ilegíveis utilizando a lógica *fuzzy*. Um sistema que possua tal ferramenta é capaz de localizar indistintamente os termos *ozônio*, *osonio, osônio,* etc.

Figura 5

Exemplo de pesquisa utilizando lógica *fuzzy no software* Laser Fiche.Embora digitado incorretamente, o termo Ideia é localizado em diversos documentos (LASER..., 1997)

Apesar de toda a sofisticação encontrada nos sistemas FTR e *fuzzy*, é importante que a entrada de dados manual possa ocorrer em paralelo com a automática. Entidades que

precisam armazenar e recuperar informação não-estruturada, como é o caso de bibliotecas e centros de informação, devem ter condições de tratar adequadamente as sutilezas linguísticas características da comunicação humana. Por exemplo, a palavra *die*, em alemão, não deveria ser indexada, já que é um artigo e seu conteúdo é basicamente inexpressivo. Em inglês, entretanto, *die* é um verbo cujo conteúdo – *morrer* – é muito significativo, devendo ser necessariamente indexado. Outro caso típico são as palavras *automóvel* e *carro*: ambas representam o mesmo objeto, mas para um sistema de busca elas significam coisas completamente distintas.

Obras literárias, por seu turno, são compostas por uma infinidade de palavras, mas via de regra não descrevem a si mesmas como tal. Autores como Luiz Fernando Veríssimo tratam as palavras de maneira invulgar, distorcendo seu conteúdo para extrair delas seu sentido poético mais sutil – não foi por acaso que uma de suas crônicas recebeu o título de *O gigolô das palavras*. No entanto, em nenhum momento elas mencionam seus descritores mais importantes: *literatura brasileira*, *literatura gaúcha* etc.

Figura 6

Tela de entrada de dados do *software* Alchemy (ALCHEMY..., 1996)

4.2.2.2 OCR

A sigla OCR designa a expressão *optical character recognition*, isto é, 'reconhecimento óptico de caracteres' e "consiste na identificação de caracteres alfanuméricos através de seu formato" (AVEDON, 1991). Atualmente essa sigla está associada a softwares que são capazes de reconhecer textos impressos, em contraposição àqueles que identificam caracteres manuscritos – ICR/HCR ou *inteligente character recognition* / handprint character recognition. As características indispensáveis a um *software* de OCR são:

• ser capaz de reconhecer qualquer fonte de caracter;
• ser capaz de reconhecer imagens degradadas de caracter;
• possuir um excelente módulo de treinamento.

O reconhecimento de caracteres impressos é bastante complexo e tem motivado inúmeras pesquisas no campo da inteligência artificial, no sentido de dotar esses softwares de algoritmos capazes de identificar não só os caracteres isolados, mas também as palavras e seu contexto.

A questão da degradação da imagem é particularmente importante, já que o OCR depende da imagem fornecida pelo *scanner* durante o processo de digitalização. Embora diferentes entre si, digitalização e OCR são conceitos intimamente associados quando se trabalha com documentação textual. Nem sempre um original limpo fornece uma imagem digitalizada limpa, isso porque muitas variáveis influem na

qualidade de captação da imagem, entre elas "a qualidade do papel (a granulação, o brilho, a cor), a tecnologia de impressão (máquina de escrever, fita de tecido ou de borracha, impressora matricial, número de agulhas, impressora *laser*), a tecnologia de reprodução (fotocópia, fax), a qualidade da tinta e da cor, a resolução e o limiar – *threshold* – de detecção do *scanner*" (FIORENTINO, 1995, p. 313). Ainda segundo Fiorentino, a degradação causa principalmente dois tipos de problemas:

• deformação na representação de caracteres individuais (Figura 7) – um e, por exemplo, pode ter seu orifício preenchido, apresentar uma quebra em sua transversal ou estar tão borrado que se torna ilegível;

• dificuldade em isolar imagens de caracteres individuais (Figura 8) – caracteres adjacentes podem estar sobrepostos ou colados uns aos outros, um caracter pode estar fragmentado em múltiplas partes ou uma linha sublinhada pode tocar a parte inferior de uma palavra (Figura 9).

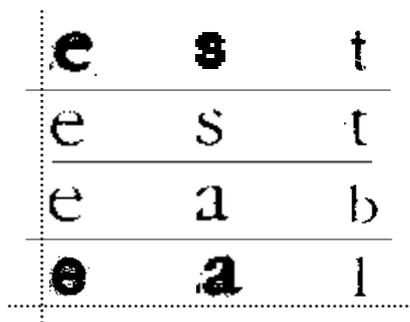



Figura 7
Exemplos de caracteres degradados

Figura 8

Caracteres aglomerados: essas junções são particularmente comuns quando o limiar do scanner possui baixa definição, quando a página é uma fotocópia escura ou quando a fonte é serifada ou muito agrupada (FIORENTINO, 1995)

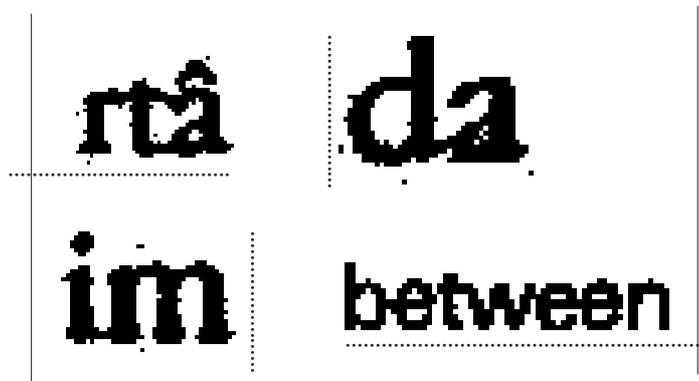



Figura 9

Sublinhado unindo caracteres

4.3 Armazenamento

4.3.1 Mídias

Apesar de existirem diversas mídias disponíveis para armazenamento de informações, o volume gerado pelos arquivos de imagem exigem soluções viáveis no que diz

respeito à capacidade de armazenamento e à velocidade de recuperação.

4.3.2 Disco rígido

Mesmo quando o sistema final de armazenamento é um disco óptico, a imagem digitalizada precisa ser temporariamente armazenada em um disco rígido enquanto aguarda que o volume de trabalho justifique o processo de transferência. Considerando-se que arquivos de imagens ocupam uma área considerável da mídia, esse meio de armazenamento exige discos de no mínimo 2 Gb. O armazenamento permanente em disco rígido exige algumas outras precauções para garantir a segurança e a integridade dos dados mesmo quando ocorram panes no sistema.

4.3.3 Sistema RAID

Uma solução consagrada para informações que precisam ficar disponíveis *on-line* é o sistema de discos RAID – *redundant arrays of independent disks* ou 'matrizes redundantes de discos independentes'. Embora apareça ao usuário como um único disco de grande capacidade, esse sistema gerencia um conjunto de discos. A vantagem de trabalhar com discos múltiplos é evidente: em caso de falha os dados são transferidos para um disco próximo e o sistema continua operando sem perda de dados ou interrupções. Cada disco pode ser substituído enquanto o

sistema trabalha e assim o administrador da rede tem condições de evitar problemas antes que eles coloquem a operação do sistema em perigo. A transferência de dados a partir do RAID ou para o RAID também é mais rápida, pois os discos podem ser varridos simultaneamente.

4.3.4 Drives de backup

Uma opção mais econômica são os popularmente chamados *zip drives*. Esses dispositivos trabalham com disquetes que, dependendo do modelo e do fabricante, possuem capacidade entre 100 Mb e 1 Gb e se destinam ao armazenamento de cópias de segurança.

4.3.5 Discos ópticos

A principal vantagem do disco óptico é ser uma mídia removível com grande capacidade de armazenamento, ou seja, ele associa características de disco rígido – o volume de armazenamento – com características de disquete – a portabilidade. Para se ter uma idéia, um disco DVD de quatro camadas – com 12 cm de diâmetro – pode armazenar em torno de 8 Gb de informação. Os principais tipos de discos ópticos são:

CD-ROM (*compact disc-read only memory*) – obtido a partir de uma matriz gravada com *laser* de alta potência. Serve apenas

para leitura e tem larga utilização comercial no fornecimento de catálogos, publicações, bases de dados e outros produtos;

• CD-R (*compact disc-recordable*) – gravado pelo próprio usuário com a mesma tecnologia que é utilizada na confecção da matriz do CD-ROM industrial;

• WORM (*write-once-read-many*) – apresentado em diversos tamanhos, caracteriza-se por ser gravado pelo usuário em equipamento próprio. Não pode ser editado, mas pode ser lido milhares de vezes;

• REWRITABLE – combina as tecnologias óptica e magnética, permitindo que a informação gravada seja atualizada tantas vezes quantas forem necessárias;

• DVD (*digital video disk*) – utiliza mais de uma camada de gravação de dados.

O CD-R possui o mesmo tamanho, a mesma tecnologia de leitura e a mesma capacidade de armazenamento – 650 Mb – que o CD-ROM convencional, dispensando investimentos adicionais na aquisição de *drives* de leitura. O lançamento do CD-R indica que a indústria tende a uma padronização nessa área, eliminando as dificuldades ocasionadas pelas diferenças entre os sistemas e as bitolas dos discos ópticos atuais. Inicialmente desenvolvido como suporte para vídeos digitais, o DVD, por outro lado, teve sua tecnologia adaptada com muito sucesso para o armazenamento de dados. A capacidade de um DVD com quatro camadas de dados é de 8,5 Gb e seu *drive* de leitura também pode ler as informações contidas num CD-R ou num CD-ROM.

Tabela 2

Comparativo entre DVD e CD

Característica	DVD	CD
diâmetro	120 mm	120 mm
espessura	1,2 mm	1,2 mm
camadas de dados	1 a 4	1
capacidade até	8,5 Gb	650 Mb
drive	lê CD	não lê DVD

4.3.6 Jukeboxes

Equipamento destinado a substituir o trabalho humano de colocação de CDs nos *drives* de leitura. Os *jukeboxes* variam muito de tamanho e, consequentemente, de preço. Os mais simples permitem trabalhar com seis discos, mas existem equipamentos preparados para operar com milhares de discos de diferentes formatos. Nesse último caso, a mídia é armazenada em prateleiras especiais e manipulada por um braço mecânico que se encarrega de localizá-la, transportá-la, inseri-la no *drive* e, concluído o acesso, recolocá-la em seu lugar. A utilização de um ou de vários *jukeboxes* amplia infinitamente a capacidade de armazenamento de dados de um sistema. Normalmente os *jukeboxes* são conectados diretamente a servidores de redes, o que possibilita acessá-los através de qualquer estação de trabalho com privilégio para tanto. Além disso, também podem funcionar conectados a uma estação local – *stand-alone*.

4.3.7 Torres de CD

Aqui os discos são colocados em *drives* fixos e independentes, prontos para serem utilizados. Embora possibilitem o armazenamento de um número menor de CDs, as torres permitem acesso simultâneo mais rápido para um número maior de usuários porque dispensam as operações de localização e transporte realizadas pelo *jukebox*. As torres também podem ser ligadas em série, multiplicando infinitamente a capacidade de armazenamento da rede.

4.3.8 Optando pela mídia mais adequada

É muito comum ouvir dizer que a mídia óptica é ideal para armazenar imagens porque seu custo é muito baixo, mas isso pode não ser verdadeiro. Apesar do preço de um CD virgem de 650 Mb estar na faixa de trinta dólares – o que implica um custo da ordem de 0,05 centavos por Mb, contra os 0,29 centavos por Mb do disco rígido – deve-se acrescentar a esse valor a quantia investida na aquisição de *drives* de gravação, *drives* de leitura, *jukeboxes*, torres e outros equipamentos que se façam necessários.

Em meados de janeiro de 1997, o representante brasileiro da Trimco – empresa americana que fabrica o *software* de *workflow* com o mesmo nome – informou que a empresa considerava a implantação de sistemas de armazenamento em mídias ópticas apenas quando o volume a ser armazenado estivesse na casa de 1 Tb. Caso contrário seria

mais barato e mais seguro investir no armazenamento em mídia magnética. Além disso, o estágio atual da tecnologia de discos ópticos ainda não resolveu a questão do tempo de acesso, favorável ao disco rígido. De um modo geral, a escolha da mídia é determinada pelo uso que se pretende fazer da informação:

• disco rígido – para informações com elevada taxa de utilização, que necessitam estar à disposição dos usuários para constantes alterações;

• disco óptico não-regravável – para informações consolidadas, que não sofram muitas alterações e sejam objeto de um uso menos frequente. São utilizados também para o armazenamento de arquivos de *backup* do sistema.

4.3.9 Durabilidade

Existe uma grande preocupação quanto ao tempo durante o qual qualquer mídia – seja papel, microfilme, fita magnética ou disco óptico – pode armazenar as informações com segurança. Para possuir valor arquivístico, uma mídia deve ser capaz de preservar seu conteúdo por pelo menos trinta anos. Atualmente, apenas o papel e o microfilme possuem tempo de vida suficiente para que sua durabilidade, estimada em cem anos, seja comprovada na prática. Mesmo assim, o papel com cem ou mais anos de existência que hoje se encontra disponível para análise possui uma constituição físico-química completamente diferente daquela que caracteriza o papel produzido atualmente. Na época de sua

fabricação utilizavam-se fibras de tecido maceradas e agentes químicos menos agressivos. Hoje, porém, o uso intensivo de branqueadores e a própria composição da polpa de celulose utilizada como matéria-prima diminuíram drasticamente o tempo de vida útil do papel, mesmo quando ele é armazenado em condições climáticas rigorosamente controladas.

Para determinar o tempo de vida útil das mídias mais modernas, extremamente recentes do ponto de vista arquivístico, é necessário lançar mão de testes de envelhecimento acelerado em laboratório. John Bogart, pesquisador do National Media Lab, afirma que alterações físicas ou químicas sofridas pelo meio de armazenamento eventualmente levam a falhas ao longo do tempo. Quando tais alterações são aceleradas através do aumento da temperatura e da umidade, as falhas podem ser induzidas num breve intervalo de tempo, facilitando a determinação dos mecanismos que as acionam e a estimativa do tempo de vida útil das mídias.

Alguns fabricantes já estão fornecendo valores para a expectativa de vida útil – life expectancy ou LE – de produtos utilizados para o armazenamento de dados. Entretanto, eles não têm observado os mesmos padrões para determinar essa expectativa. Sem a adequada qualificação dos métodos e dos procedimentos de teste que estabelecem a expectativa de vida útil dos produtos, os valores LE para diferentes fornecedores e tipos de mídia não podem ser comparados facilmente. Além disso, a classificação LE pode ser demasiado otimista, porque os métodos de teste não consideram todos os fatores de desgaste significativos encontrados no meio ambiente do mundo real (BOGART, 1994).

Tabela 3

Valores LE estimados para fitas magnéticas e discos ópticos em geral

Mídia	Formato/Tecnologia	Expectativa de vida(LE)(anos)
Fita Magnética	3480/3490	10-30
	Digital Linear Tape – DLT	10-30
	DD-2	10-15+
	QIC	5-30
	D8 (data 8 mm)	2-30
CD-ROM	Yellow Book	5-100+
M-O	3,5"/5,25"	5-100+
WORM	Pits on bimetallic alloy thin film	100
	Ablative pits on mettalic alloy (tellurium)	30-40
	Thermal Bubble	30
	Phase Change Mettalic Alloy	10
	Pits on Organic Dye/Polymer	10

Fonte: BOGART, 1994.

De acordo com o *National Media Lab*, as mídias magnéticas têm condições de armazenar informações por pelo menos trinta anos se forem guardadas em condições ambientais controladas. Sem o cassete de proteção, contudo, elas podem ser inaceitáveis para armazenamento arquivístico em ambientes urbanos ou industriais (BOGART, 1994).

Tabela 4- Valores LE estimados para discos ópticos

Mídia Óptica	Tipo/capacidade	LE (anos)	Temperatura (°C)	Umidade (%UR)	Ciclos de apagamento/leitura/escrita	Ciclos de leitura	Garantia	Fonte da informação	Ano
CD-ROMv (3M Super CD)	600 Mb	600	–	–	–	–	–	*The Seybold Report on Desktop Publishing* (v. 7, n. 9, p. 11(6), may 3)	1993
CD-ROM (3M)	600 Mb	100	–	–	–	–	–	CD-ROM Professional (march)	1993
CD-ROM	600 Mb	10	–	–	–	–	–	Freeman Associates, in Storage (march/april)	1993
CD-R	680 Mb	86	–	–	–	–	–	DIC Product Literature	1992
M-O 5,25"	1.000 Mb	30	–	–	–	–	–	Maxoptix Ad	1991
M-O 5,25"	1.000 Mb	30	–	–	–	–	–	Iomega Ad	–
M-O 5,25"	1.000 Mb	30	–	–	–	–	–	Iomega Press Release (november 11)	1992
M-O 5,25"	650 Mb	100+	30	85	–	–	limited lifetime	IBM White Paper	1993
M-O 5,25"	650 Mb	40+	25	80	>10,000,000	–	lifetime	Verbatim	–
M-O 5,25"	650 Mb	40	–	–	–	–	–	PC Sources (v. 4, n. 2, p. 162(10), february)	1993
M-O 5,25"	650 Mb	30+	30	90	>1,000,000	–	limited lifetime	IBM Product Literature	1993
M-O 5,25"	650 Mb	15+	–	–	>10,000,000	–	30 years	Sony Product Literature (EDM-1DA1)	–
M-O 3,5"	128 Mb	40+	25	80	>10,000,000	–	lifetime	Verbatim	–
M-O 3,5"	128 Mb	30+	–	–	–	–	–	MacUser Buyer's Guide (p. 14, july)	1992
M-O 3,5"	128 Mb	30	–	–	–	–	–	PC World (v. 11, n. 9, p. 135(6), september)	1993
M-O 3,5"	128 Mb	30	–	–	–	–	–	"Pocket Opticals", MacUser (7/92)	1993
M-O 3,5"	128 Mb	30	–	–	–	–	–	Fujitsu Ad	1990
M-O 3,5"	128 Mb	15	–	–	–	–	–	Pinnacle Ad	1992
M-O 3,5"	128 Mb	15	–	–	–	–	–	BASF Press Release @ AES (july 10)	1993
M-O 3,5"	128 Mb	15	–	–	–	–	–	BASF Press Release @ AES (july 10)	1993
M-O 3,5"	128 Mb	10+	–	–	>1,000,000	–	100 years	DIC	1992
M-O 3,5"	128 Mb	10+	–	–	>10,000,000	–	–	Sony Product Literature (EDM-128)	–
M-O 3,5"	128 Mb	10	–	–	–	–	–	PC Magazine (december 10)	1990

WORM 12"	–	57	–	–	–	–	–	PODIO, F. Research on methods for determining optical disk media life expectancy estimates. (SPIE, v. 1663, Optical Data Storage, 447)	1992
WORM 12"	6.000 Mb	10-30	–	–	–	–	–	Freeman Associates, in Storage (march/april)	1993
WORM 5,25"	650 Mb	510	30	80	–	–	limited lifetime	IBM White Paper	1993
WORM 5,25"	652 Mb	40+	25	80	–	>10,000,000	lifetime	Verbatim	–
WORM 5,25"	650 Mb	10+	–	–	–	>10,000,000	limited lifetime	IBM Product Literature	1993
WORM 5,25"	650 Mb	5-15	–	–	–	–	–	Freeman Associates, in Storage (march/april)	1993
								10-20 year guarantees	
WORM (general)	–	100	–	–	–	–	from mfgrs	Imaging Magazine (april)	1993
WORM (general)	–	10	–	–	–	–	–	"Worms for Mass Storage", PC Magazine (6/23/87)	1993
WORM (general)	–	10	–	–	–	–	–	PC Week (may 20)	1991
SyQuest	88 Mb	5	–	–	–	–	–	"Pocket Opticals", MacUser (7/92)	1993
SyQuest	88 Mb	5	–	–	–	–	–	Pinnacle Ad	–
SyQuest	88 Mb	5	–	–	–	–	–	MacUser Buyer's Guide (p. 14, july)	1992
Optical Tape	–	30+	–	–	–	–	–	"Goddard Conference on Mass Storage Systems and Technologies", ICI Imagedata (9/92)	1993
Optical media (general)	–	25-50	–	–	–	–	–	HP Professional (v. 7, n. 2, p. 22(4), february)	1993
Optical media (general)	–	30	–	–	–	–	–	DEC Professional (v. 13, n. 1, p. 24(9), january)	1994
Optical media (general)	–	30	–	–	–	–	–	LAN Computing (v. 4, n. 10, p. S10(2), october)	1993
Optical media (general)	–	10	–	–	–	–	–	PC Week (v. 8, n. 20, p. 131(1), may 20)	1991

Fonte: BOGART, 1994.

Embora importante, a questão da estabilidade da mídia realmente só é vital em sistemas arquivísticos, onde a preservação do documento prevalece sobre a difusão de seu conteúdo. Em sistemas baseados no uso intensivo da informação, ao contrário, as vantagens oferecidas pelos sistemas digitais – no que diz respeito ao armazenamento, à recuperação e à disseminação dos dados – sobrepõem-se à questão da durabilidade da mídia. Nesses sistemas existe um outro problema bastante grave a ser considerado: a obsolescência da tecnologia.

A cada dia surgem no mercado novos equipamentos, mídias e padrões, substituindo os existentes. Quando se decide implantar um sistema de gerenciamento de imagens é necessário prever, portanto, uma futura migração para sistemas mais aperfeiçoados. Um bom exemplo desse fato ocorreu com o disco óptico. Até pouco tempo atrás o CD era considerado a última palavra em armazenamento massivo de dados. Hoje o CD-R – e em breve também o DVD – já está disponível ao usuário doméstico.

Deve-se ter em mente que a digitalização significa, em si mesma, fazer migrar o conteúdo de um documento de um sistema para outro, ou seja, de um sistema baseado em papel para um sistema digital. E essa primeira migração – quando comparada com a que se realiza entre sistemas digitais – é a mais onerosa e difícil de ser conduzida. Uma vez que as informações estejam eletronicamente armazenadas, faz-se necessário transferir apenas os dados, tarefa que alguns *softwares* executam automaticamente.

4.4 | Transmissão

Permitir que diversos usuários acessem o mesmo documento ao mesmo tempo em locais distintos é um dos maiores trunfos dos sistemas de tratamento de imagens. Se o documento está digitalizado ele pode ser transmitido para terminais de uma rede local ou anexado a uma mensagem remetida via Internet. Também é possível imprimir esse documento ou enviá-lo a um aparelho de fax. Para que isso aconteça, contudo, é necessário que a arquitetura da rede atenda à demanda gerada pelo trânsito de grandes arquivos de imagens, de modo a evitar congestionamentos e lentidão de acesso. Para Jann (1996), a velocidade de transmissão é fator-chave do sucesso de qualquer projeto de digitalização que envolva acesso remoto.

Deve-se atentar cuidadosamente para alguns fatores fáceis de controlar no momento da digitalização, mas que influenciam diretamente no tamanho final dos arquivos – e consequentemente na velocidade de transmissão dos dados:

- modo de digitalização – alto-contraste, meio-tom, colorido, texto ou combinações entre esses elementos;
- resolução do *scanner;*
- método de compactação.

Com relação à compactação é importante observar que o formato TIFF compacta os dados em seu formato nativo, ou seja, um arquivo gravado em formato TIFF já está automaticamente compactado. Alguns *softwares* incluem rotinas que compactam os arquivos para o armazenamento e os descompactam para a

visualização, o que pode significar alguma demora entre o clique do usuário e a disponibilidade na tela. Outra técnica utilizada é a que compacta os arquivos para a transmissão, de modo que na rede trafegam apenas arquivos reduzidos, ficando a descompactação a cargo da máquina do usuário.

4.5 | Saída

4.5.1 Monitores

Usuários que trabalham com imagens de documentos esperam dos equipamentos uma performance significativamente mais elevada do que a da maioria dos aplicativos tradicionais. E isso por uma razão muito simples: leva mais tempo para visualizar um documento digitalizado do que um documento gerado num editor de textos ou de planilhas, já que o tamanho dos arquivos são diferentes e a descompressão da imagem deve ocorrer antes de sua exibição na tela. Assim, o tempo de espera está diretamente relacionado ao tipo de monitor e à placa controladora de vídeo.

Existem monitores especiais que acompanham a forma retangular dos documentos em formato carta – 21 x 28 cm – mas seu custo é bem mais elevado que o de monitores de 15 ou 17 polegadas, encontrados facilmente no comércio a preço acessível. Isso porque os monitores especiais são fabricados praticamente sob encomenda, enquanto os demais estão incorporados a um processo de fabricação industrial, em larga escala.

Os fatores a serem levados em conta no momento de escolher o monitor são (NA ESCOLHA..., 1997):

• cor – colorido ou monocromático;

• tamanho da tela – 14, 15, 17, 20 ou 21 polegadas (em relação a monitores, como em relação a aparelhos de TV, essa medida é a da diagonal do cinescópio);

• dot pich – distância que separa os pontos de uma mesma cor – quanto menor a distância maior a resolução (expressa em centésimos de milímetros);

• resolução – quantidade de pontos utilizados na geração da imagem – quanto maior o número de pontos melhor é a resolução;

• extras – facilidades adicionais fornecidas pelos fabricantes, como por exemplo controles na tela, caixas acústicas e outros;

• preço – a relação custo/benefício deve ser analisada com muito cuidado;

• fabricante – marcas consagradas, via de regra, são mais seguras;

• assistência técnica – deve haver pelo menos um representante autorizado na cidade;

• garantia – varia de fabricante para fabricante.

A legibilidade é outro quesito fundamental para a escolha do monitor. Imagens pobremente exibidas aumentam o esforço de leitura e rapidamente levam à fadiga visual. Considerando a boa qualidade da imagem oferecida por um monitor SVGA de 17 polegadas, tela plana, resolução de 1.280

x 1.024 *pixels*, torna-se perfeitamente possível montar um sistema de consulta com esses equipamentos, desde que os documentos tenham no máximo o formato A4. Caso o sistema opere com documentos maiores do que A4, é necessário avaliar se a legibilidade não justificaria o uso de monitores de 20 ou 21 polegadas. Por sua vez, fotografias, obras de arte e cartografia em geral exigem monitores com excelente resolução – normalmente de 1.600 x 1.280 *pixels*.

4.5.2 Impressoras

Embora os sistemas de GED tenham como princípio básico a gerência de documentos eletrônicos, vez por outra torna-se necessário emitir, por meio de uma impressora, uma cópia física dos mesmos. De acordo com a tecnologia que elas utilizam, pode-se classificar as impressoras em quatro grandes grupos:

- matricial – a qualidade gráfica oferecida por essas impressoras é tão pobre que elas não são sequer consideradas do ponto de vista dos sistemas de GED;
- jato de tinta – a qualidade gráfica alcançada por essas impressoras é bastante aceitável, especialmente em modelos que utilizam cartuchos de impressão para fotografias;
- *laser* – essas impressoras apresentam excelente qualidade final;
- fusão térmica – essas impressoras são sem dúvida as que possuem melhor qualidade gráfica.

Seja qual for a tecnologia da impressora, porém, na hora da compra deve-se considerar os seguintes itens:

• cor – impressão colorida ou em preto-e-branco;

• formato – tamanhos e tipos de papel cuja utilização é permitida;

• velocidade – quantidade de páginas impressas por minuto;

• resolução – para sistemas de GED, devem possuir resolução de no mínimo 600 *dpi;*

• preço – a relação custo/benefício deve ser analisada com muito cuidado;

• fabricante – marcas consagradas, via de regra, são mais seguras;

• assistência técnica – deve haver pelo menos um representante autorizado na cidade;

• garantia – varia de fabricante para fabricante.

Impressoras a *laser* são mais rápidas e reproduzem com melhor qualidade, mas seus custos de aquisição e manutenção são elevados. Embora mais lentas, as impressoras a jato de tinta custam menos e oferecem resultados aceitáveis. Plantas topográficas e plantas de engenharia, por sua vez, devem ser impressas em *ploters*.

5 Análise da Relação Custo/Benefício

O planejamento de um sistema de GED deve levar em conta seu significado para todas as áreas da instituição – sejam

elas técnicas ou administrativas. Visando minimizar o impacto dos custos de implantação, os recursos já disponíveis não devem ser esquecidos. Para estabelecer a composição de custos deve-se considerar os seguintes itens (GUIMARÃES, 1996):

- licenciamento de *software;*
- planejamento e desenvolvimento;
- instalação e treinamento;
- digitalização e indexação;
- *hardware* complementar.

O cálculo do retorno do investimento é obtido a partir da fórmula (total investido / redução anual de custos) * 12 = tempo de retorno. Ainda segundo Guimarães, a avaliação do montante de redução anual de custos deve considerar:

- redirecionamento das atividades exercidas por pessoas envolvidas com busca e manipulação de papel/informação;
- redução dos custos de distribuição;
- redução do número de cópias geradas;
- eliminação de equipamentos para consulta/impressão;
- redução de erros em atividades de manutenção/ compras;
- redução de custos com novos equipamentos;
- redução do espaço físico de armazenamento;
- eliminação de atividades;
- agilização de processos de revisão;
- atendimento a normas internacionais;
- incremento da qualidade;
- prevenção do uso inadequado da informação.

6 Aspectos Legais

Para que um documento armazenado num sistema de processamento de imagens tenha a mesma validade de seu original é preciso que haja previsão legal nesse sentido, caso contrário a imagem terá a natureza jurídica de uma cópia. O microfilme, por exemplo, encontra-se amparado pela Lei nº. 5.433/68 – alterada pelo Decreto nº. 1.799, de 30 de janeiro de 1996 – motivo pelo qual é tão utilizado na preservação de acervos administrativos.

Por ser uma mídia relativamente recente, o disco óptico ainda não possui uma lei específica que ampare o seu uso. Na prática isso significa que o arquivo contido num CD precisa ser autenticado por autoridade competente para que possa produzir os mesmos efeitos do documento original. Esse também é o caso da fotocópia, que deve ser reconhecida em cartório para que tenha valor legal (STRINGHER, 1996). Vale lembrar que a autenticação de cartuchos de microfilme é uma prática corriqueira em sistemas que utilizam essa tecnologia, embora tal fato possa parecer estranho à primeira vista.

Em 23 de abril de 1997, a Comissão de Constituição e Justiça do Senado aprovou na íntegra o texto do Projeto de Lei nº. 22, de autoria do senador Sebastião Rocha, que dispõe sobre os documentos produzidos e arquivados em meio eletrônico. Embora alguns setores da administração pública já estejam emitindo pareceres que legalizam o armazenamento de informação em mídia óptica – como é o caso das juntas comerciais, cartórios, prontuários de motoristas e registros de funcionários, por exemplo – o projeto do senador Sebastião

Rocha será o amparo legal que faltava para sacramentar o uso do gerenciamento eletrônico de documentos em larga escala no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCHEMY Gold: versão 4.01. [s.l.]: Information Management Research, 1996.

AVEDON, Don M. *Discos ópticos e imagens eletrônicas*: conceitos e tecnologia. São Paulo: CENADEM, 1991. 60p.

BARNARD, L. Scott. The coated paper markets in North America : growing more complex and unpredictable. In: INTERNATIONAL BUSINNES PLANNING CONFERENCE, 9, 1996, Paris. *Proceedings*... [s.l. : s.n.], 1996.

BOGART, John W. C. Van. Archival stability of digital storage media (july 1994). http://www.nml.org/Publications/TechnicalReports/TechnologyAssessments/TechAssessmentFinalReport1994/11_arch_stability.html (20 maio 1998).

COTTON, William T. Managing documents with imaging technology: a review of the imaging software and hardware evalluated by the Alaska Judicial Council (apr. 1993). http://www.ajc.state.ak.us/Reports/image1-1.htm (15 jun. 1998).

CRAIG, James. *Produção gráfica*. São Paulo : Mosaico, [197?]. 207p. Capítulo: Papel, p. 121-145.

FIORENTINO, Jairo. Tecnologia de reconhecimento óptico de caracteres. In: INFOIMAGEM'95, 1995, São Paulo. *Anais*... São Paulo: CENADEM, 1995. Vol. 3, p. 312.

GATES, Bill. When will we see the paperless society? (nov. 19, 1997). http://www.microsoft.com/BillGates/BillGates_L/COLUMN/1997Q&A/QA11-19.htm (8 jun. 1998).

GUIMARÃES, Marcelo Spaulonci. Implantação de EDMS: uma análise técnico-financeira. In: INFOIMAGEM'96, 1996, São Paulo. *Anais*... São Paulo: CENADEM, 1996. Vol. 2, p. 339.

GUROVITZ, Helio. Piada velha? : tô fora. *Exame*, São Paulo, v. 31, n. 9, p. 96-100, 22 abr. 1998.

HP DESKSCAN II: guia do usuário da versão Microsoft Windows. [s.l.]: Hewlett Packard, 1994.

JANN.Lynn-George@ualberta.ca. Digitization: a literature review and summary of technical processes, applications and issues (may 10, 1996). http://www.library.ualberta.ca/library_html/libraries/law/digit1.html (25 mar. 1997).

LASER Fiche: document imaging demo CD. [s.l.] : Compulink, 1997. CD-ROM.

NA ESCOLHA da tela, tamanho é documento. *Exame*, São Paulo, ago. 1997. Guia de Consumo Tecnológico, p. 34-36.

STRINGHER, Ademar. *Aspectos legais da documentação em meios micrográficos, magnéticos e ópticos*. 2. ed. São Paulo: Universidade de Ibirapuera, 1996. 269p.

THE DIFFERENCE between a raster image and a vector file (july 1, 1996). http://www.renature.com/instarc/ras_vec.html (25 mar. 1997).

Sociedade da Informação, Sociedade do Conhecimento, Sociedade da Aprendizagem:Implicações Ético-políticas no Limiar do Século

Teresinha Fróes
Professora Adjunta e Coordenadora da REDPECT
Diretora do Instituto de Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia

1 Introdução

Grandes transformações vêm ocorrendo neste final de século, colocando significativos desafios para a humanidade. Tempo e espaço vêm, cada vez mais claramente, deixando de ser apenas realidades *reais*, *a priori*, para se constituírem em realidades virtuais que, por sua vez, podem se concretizar transformando-se em real-(iz)-ações. A física quântica, a informática, a microeletrônica, a biotecnologia, a micromecânica e os chamados novos materiais são articulados para construir sistemas telemáticos e digitais que fazem a *aldeia global* de McLuhan deixar de ser um sonho.

O conceito de *sociedade de risco*, construído por Beck, põe em *xeque* o uso da energia nuclear, as formas poluentes de produzir e a devastação dos recursos naturais do planeta.

A bioengenharia, a profilaxia e a terapêutica genética trazem à luz possibilidades de controle e interferência em processos naturais, impondo um profundo olhar crítico sobre o desenvolvimento e as aplicações da ciência e instituindo a bioética. A transnacionalização da economia, a (re)articulação dos mercados, as formas de distribuição (divisão?) internacional da produção e do trabalho, a (re)organização dos processos produtivos provocam o questionamento de valores morais e conceitos políticos até agora (quase) indiscutíveis: soberania nacional, cidadania, representatividade, educação.

A produção do conhecimento se estende para além das universidades e dos centros de pesquisa e ganha diferentes *loci* sócio-culturais e econômicos (GIBBONS, 1994). Lugares tradicionais de disseminação da informação e do conhecimento tais como bibliotecas e centros de referência ampliam suas funções e sem respeitar limites físico-geográficos se expandem, articulando-se em redes, virtualizando-se, interfaciando âmbitos públicos e privados, individuais e coletivos.

A escola – espaço socialmente instituído para promover a educação formal – torna-se alvo de críticas de diversos grupos sociais que alegam não estar a mesma cumprindo o complexo papel que lhe foi consignado, incluindo a socialização do saber historicamente produzido, a construção pessoal do conhecimento, a formação para o trabalho e a produção de identidades coletivas, em especial a de indivíduos que, vivendo em sociedade, (con)formam a cidadania. Descontentes com o vazio político-epistemológico da escola formal (BURNHAM, 1992), diferentes setores da sociedade articulam-se para criar novas alternativas, seja para a educação e a formação inicial

de seus membros – na forma de cursos supletivos, escolas comunitárias, profissionalização através do Sistema S (Senai, Senac...) – seja para a sua complementação – oferecendo suporte, preenchendo lacunas, provendo possibilidades de formação continuada através de cursos livres (línguas estrangeiras, informática, música...), atividades desportivas e artísticas (academias, oficinas, clubes...) e, mais recentemente, iniciativas para as faixas etárias mais elevadas, significativamente intituladas *universidades* (livres, da terceira idade...). Espalhada pelos mais imprevisíveis *lugares* da sociedade, uma multiplicidade de espaços de aprendizagem (institucionais ou não) começa a ter visibilidade e a se impor como socialmente relevante.

Todas essas transformações, com as respectivas contribuições das múltiplas tecnologias de informação e comunicação, vêm provocando profundos impactos na educação, na escola e, em particular, na formação de indivíduos e coletivos sociais de diferentes sociedades.

2 Da Aldeia Global À Sociedade de Risco

Quando visionariamente McLuhan usou a metáfora da *aldeia global*, o poder de penetração dos meios de comunicação de massa era (pres)sentido, mas muito pouco conhecido. A base de sua construção foi a comunicação mediada pela televisão. As tecnologias de informação – mais especificamente as redes informacionais – que viabilizam a comunicação mediada por computador ainda estavam em estágios embrionários. Naquela

época não havia elementos que permitissem estabelecer um contraste entre os treze dias gastos pelos Estados Unidos para anunciar à Europa a eleição de Lincoln e os treze segundos decorridos para que o mundo tomasse conhecimento da queda da bolsa de Hong Kong no ano de 1997.

No chamado *mundo global*, a rapidez com que a informação e o conhecimento se disseminam traz significativas mudanças para as relações econômicas, políticas e sócio-culturais. Tal rapidez, porém, depende das condições que as tecnologias de informação e comunicação proporcionam não só ao *tráfego* mas também à produção, ao armazenamento, ao acesso e à recuperação dessa informação e desse conhecimento. Vistas sob uma perspectiva mais pragmática, essas tecnologias dão suporte à produção de um incomensurável volume de informações, possibilitam uma enorme diversidade de alternativas para seu armazenamento e recuperação e fornecem ao fluxo da informação uma amplitude, uma intensidade e uma velocidade que não poderiam ser antecipadas sem a conexão das redes informacionais em superinfovias.

E se por um lado as tecnologias de informação e comunicação levam a uma superação das fronteiras espaço-temporais – porque promovem interações independentemente dos limites físicos e estabelecem interconexão entre diferentes redes de computadores, codificando e decodificando informações de diversos bancos de dados e permitindo o acesso a qualquer interessado, diretamente de seu computador pessoal – por outro elas também demandam competências cada vez mais especializadas de busca, análise e seleção da informação disponibilizada.

As tecnologias de informação e comunicação constituem, a um mesmo tempo, produtos, processos e instrumentos de transformação da realidade, sendo construídas, apropriadas, utilizadas e adaptadas por indivíduos e coletivos sociais a partir de suas necessidades e interesses. Assim, a infraestrutura das redes de informação se instala, conectando diferentes âmbitos da sociedade. Novas formas de organização e de racionalização econômica dos processos de produção e das relações de trabalho vão sendo delineadas. O trabalho fragmentado, rotineiro e repetitivo é agora programado e executado por máquinas. As tecnologias da informação possibilitam a capacitação do trabalhador direto, colocando novos desafios e demandando novas capacidades intelectuais.

De acordo com Antunes, observa-se uma progressiva desproletarização do trabalho industrial, uma diminuição da classe operária tradicional, um expressivo aumento do trabalho assalariado no setor de serviços, bem como uma significativa heterogeneização do trabalho. Enquanto algumas categorias ocupacionais se tornam obsoletas, novas atividades profissionais surgem e outras são redefinidas a partir de demandas recém-impostas pelas novas tecnologias de produção e informação. Em paralelo, verifica-se também uma *subproletarização intensificada, presente na expansão do trabalho parcial, temporário, precário, subcontratado, terceirizado, que marca a sociedade dual no capitalismo avançado* (ANTUNES, 1995).

No título de um dos estudos que publicou nos últimos anos – *A formação para o trabalho no final do século: entre a reconversão produtiva e a exclusão social* – a Rede Latino-americana de Educação e Trabalho mostrou um dilema que deve ser

enfrentado por essa sociedade dual. O estudo apresenta a visão de um mundo pós-fordista onde as políticas públicas de formação estão centradas na qualificação do trabalhador para processos de produção que se transformam e que, portanto, passam a exigir uma contínua requalificação desse trabalhador. Assim, ou o trabalhador se mantém permanentemente qualificado ou passa a ser um elemento prescindível às exigências que lhe faz o mercado de mão-de-obra, uma vez que a separação entre o trabalho na linha de montagem e o teletrabalho vem revelando mudanças não apenas no setor produtivo, mas também nas relações sociais como um todo.

Segundo pesquisas do Centro de Estudos Sindicais e de Economia do Trabalho (CESIT) da UNICAMP, entre outras, a crença na existência de um mercado que vai continuar a manter e a absorver mão-de-obra em larga escala parece não ter mais lastro (OLIVEIRA & MATTOSO, 1996). A questão do desemprego não é de taxas abstratas; é *de pessoas que ainda não foram incorporadas ao mercado de trabalho ou que o foram precariamente e nem mesmo foram expulsas das atividades em extinção*; ela se configura também em programas de aposentadoria precoce ou de fomento ao desenvolvimento de atividades autônomas... Por esse motivo, para "chefes de família [...] e jovens [...], a única opção [que resta é a] pressão constante sobre o mercado de trabalho na busca de um (novo) emprego" (DEDECCA, 1996, p. 75). Essa situação é muito bem traduzida por Rifkin, ao afirmar:

> *"Às portas da nova aldeia global da alta tecnologia está um número cada vez maior de seres humanos carentes e*

desesperados, muitos dos quais voltando-se para uma vida de crimes e criando uma nova e vasta subcultura da criminalidade."
(RIFKIN, 1995, p. XIX).

Ao analisar a situação, as conclusões apresentadas por diferentes pesquisadores são de que

"O desemprego atual se diferencia fortemente daquele manifestado em períodos anteriores. O [...] criado pela Revolução Industrial era conformado por contigentes de população expulsa das atividades feudais e artesanais que eram destruídas pelo desenvolvimento capitalista. Esse desemprego era parte do processo de conformação de um mercado de trabalho próprio ao novo modo de produção"
(DEDECCA, 1996, p. 74).

Agora, porém, o desemprego está relacionado às tecnologias, que provocam o deslocamento e a substituição dos trabalhadores de seus postos de trabalho (RIFKIN, 1995).[1]

Enquanto se discute que a automação da produção – através do uso das tecnologias de informação – passou a ser um dos grandes eixos estruturadores da sociedade, res-significando a centralidade do trabalho – e portanto a dimensão humana da produção – como uma relação entre *tecnologia*, *racionalidade* e *produtividade*, verifica-se um processo de autonomização dos setores produtivos – mais especificamente do industrial – que, de acordo com Beck, põe em risco toda a sociedade. Esse risco, que é plural, complexo, não obedece a

fronteiras; ele tem caráter cumulativo e é de longa duração; atinge todos, sem respeitar classe social, situação geográfica e *status* profissional. Essa autonomização *traz cegueira e surdez para os próprios efeitos e ameaças que ela produz e que é incapaz de controlar*. Dessa forma, diz Beck, um dos lados do *progresso* passa a ser a autodestruição da sociedade ou a emergência do que ele chama *sociedade de risco*, considerada uma fase do desenvolvimento da sociedade moderna na qual os riscos sociais, econômicos, políticos e individuais tendem cada vez mais a escapar ao controle das instituições de monitoramento e proteção face à grande complexidade dos problemas que resultam desse *progresso* (BECK, 1986).

No mundo global, onde as tecnologias exercem um importante papel na produção e na disseminação da informação e do conhecimento – especialmente o científico e o tecnológico – na descentralização do controle e na democratização do acesso; onde se assume que quanto maior for a participação das populações no *tráfego* das redes maior será o valor agregado à informação e ao conhecimento, maior será a *massa crítica* e, portanto, a responsabilidade social dos indivíduos e dos coletivos sociais, parece paradoxal que a *sociedade de risco* seja um dos *produtos* da própria humanidade.

3 A Sociedade da Informação e do Conhecimento e a Sociedade da Aprendizagem

Se *sociedade da informação* é aquela que agrega valor a dados da realidade, sistematizando-os e disponibilizando-os, e aquela

que produz conhecimento a partir de processos de interação cujos lastros são informações novas ou reconstruídas, o conceito de *sociedade de risco* obriga a uma análise profunda da complexa situação que se instaura nas relações ambientais – aqui incluídas as sócio-culturais e, entre essas, as produtivas – da contemporaneidade. Com a reorganização mundial dos mercados, a reestruturação do trabalho, a redefinição das ocupações, o deslocamento e a expansão dos *loci* de produção do conhecimento, uma forte ligação entre produção material, informação, pesquisa e produção do conhecimento se estabelece. É preciso conhecer os processos e as relações de produção, identificar as demandas de mercado e qualificar o consumo para produzir de forma mais rentável, advogam os adeptos do movimento da qualidade total e da reengenharia. O que interessa não é mais apenas o consumo de massa, mas o fluxo *produção-consumo-produção* que se estabelece através das relações internas e externas entre corporações, empresas e o que ironicamente se denomina de *consumidores qualificados*. Assim,

> *"Nas relações de um mercado transnacionalizado, a relação entre produção, informação e conhecimento torna-se vital para a sobrevivência de empresas e corporações. Paradoxalmente, a competitividade também vem provocando relações de complementaridade entre as grandes empresas e corporações. Se nos setores produtivos se faz uma rearticulação do grande capital, provocando por sua vez a falência ampliada das empresas menores,*

aprofundando ainda mais o desemprego e os problemas sociais, na sociedade como um todo essa rearticulação, com o suporte das tecnologias de comunicação e informação, passa a ter um papel cada vez mais fundamental nas relações sociais e culturais. Como afirma Suárez, as transformações sociais e tecnológicas do capitalismo contemporâneo também trazem impactos à alienação da memória coletiva e da ancoragem histórico-cultural das populações, opacificando as possibilidades de transgressão e de participação a partir de uma perspectiva mais instituinte por parte dos sujeitos ou indivíduos sociais. O coletivo torna-se mais espectador [do que partícipe] de sua própria transformação de cidadão em consumidor. Agora, portanto, não é só a máquina que substitui o homem, que o liberta da dor do trabalho; a participação social, econômica e cultural dos sujeitos ou indivíduos sociais também é redefinida pelas relações que se estabelecem entre a produção, a circulação e o consumo de bens. Consolida-se um modelo [perverso] de sociedade que se assenta sobre a marginalização de amplos contigentes da população: na escassez para muitos e na abundância para poucos consumidores qualificados. Assim, a sociedade se dicotomiza entre a faixa de consumidores necessários, que mantêm a produção se desenvolvendo – corporações, empresas e sujeitos ou indivíduos sociais – e a faixa de uma nova condição histórica, a dos desnecessários que, por não consumirem, passam a

ser inúteis para o mundo da produção (RIFKIN, 1995). Nessas relações entre a produção, a circulação e o consumo de bens e serviços deve-se enfatizar que o conhecimento [a informação] se impõe como uma nova mercadoria. Deixa de ser um bem imaterial, um princípio para a formação do sujeito ou do indivíduo social, um direito. Conquanto esse conhecimento, assim como outros bens e serviços, esteja sendo produzido e disseminado em larga escala, ele não está disponível para todos; tampouco estão disponíveis, para grande parte da população, as condições para a sua produção. Poucos produzem, alguns consomem, muitos ficam aquém. Se conhecimento, como nos mostrava Foucault, por exemplo, era lastro de poder e de poder simbólico (Bourdieu), agora, como mercadoria, ele é poder econômico."
(BURNHAM, 1999, p. 35-36).

Quando analisa a formação do que denomina *alianças estratégicas de corporações*, no capítulo intitulado *The network enterprise: the culture, institutions and organizations of the informational economy*, Manuel Castells afirma que tais alianças, nos últimos anos, têm sido muito importantes para os setores de alta tecnologia, uma vez que a realização de pesquisa e desenvolvimento e o acesso a informações privilegiadas tornam-se cada vez mais difíceis num setor em que a inovação representa a principal arma competitiva. Em conseqüência, freqüentemente essas corporações *trocam* o acesso a mercados e a recursos de capital por tecnologia, informações e conheci-

mentos industriais ou mesmo desenvolvem produtos e aperfeiçoam tecnologias em conjunto. Formam-se assim complexas teias de acordos e de *joint ventures* que, contudo, não impedem o aumento da concorrência – parceiros hoje tornam-se adversários amanhã; a colaboração em um mercado contrasta com a disputa em outra região do mundo. A propriedade da informação (ou a informação proprietária?), a patente tecnológica e o *copyright* são elementos cruciais na economia global.

> *"Vendem-se serviços de assessoria especializada, pagam-se royalties e know-how, contratam-se agências de consultoria: multiplicam-se os loci de sua [do conhecimento] produção. [...] [O conhecimento] passa a ser um produto material, de mercado; um produto que não interessa apenas às universidades e centros de pesquisa, loci privilegiados de sua produção social. Mais ainda, essas instituições tradicionais de produção e disseminação também passam a ser loci de recepção de conhecimentos produzidos fora delas. Os conceitos elitistas de pós-graduação e extensão universitária passam a ter mais conotação de intercâmbio do que de difusão e disseminação a partir de dentro. Conforme nos mostra Dowbor, novos espaços de conhecimento se impõem: tanto [aqueles] [...] antes considerados como não-lugares, quanto outros, [...] até então não intencionalmente assumidos como produtores mas apenas como consumidores ou transformadores do conhecimento. Aqui e ali se produz, se transforma, se (re)constrói conhecimento. E também se socializa, se divulga, se intercambia. Portanto, tais loci não*

se limitam apenas a uma produção abstrata do conhecimento; ao contrário, sendo espaços onde cotidianamente se vivem relações de muita proximidade e onde se articulam saberes ou níveis de competência diferenciados, eles também passam a ser espaços onde se aprende."
(BURNHAM, 1999, p. 36-37).

Os espaços sócio-culturais onde cotidianamente se produz informação e conhecimento sempre existem em todas as sociedades. Contudo, por uma série de circunstâncias históricas e sociais -– entre elas a criação de instituições especializadas em produzir e disseminar informação e conhecimento – esses espaços vão sendo esvaziados ou opacificados, na medida em que suas responsabilidades vão sendo limitadas física e geograficamente a lugares específicos. Além desse limite de localização, outro, de legitimação de domínio epistemológico, também se define, pois a produção se circunscreve a um único tipo de conhecimento: o científico e suas aplicações (tecnologias, principalmente).

Ao longo dessa trajetória, os espaços onde se aprende também foram sendo separados dos espaços de produção e localizados nas instituições escolares. A palavra *aprendizagem* passou a significar domínio cognitivo do conhecimento escolar, sendo este uma redução do conhecimento sistematizado (principalmente o científico) que é socializado através das disciplinas do currículo formal. Como afirma Boaventura Santos, *conhecer* passou a significar redução de complexidade, decomposição e classificação com o objetivo de estabelecer

relações sistemáticas; uma forma de saber que se estrutura como utilitária e funcional, aceita e legitimada *menos por sua capacidade de compreender a realidade em níveis mais profundos do que por sua capacidade de controlá-la e transformá-la* (SANTOS, 1995).

Críticas a esse paradigma vêm se multiplicando e novos paradigmas vêm sendo construídos, alguns dos quais abordam, especificamente, aspectos relacionados com o que se discute neste texto sobre a separação entre os *loci* de produção – tanto da chamada produção material de bens e serviços quanto da produção de informação e conhecimento[2] – e de aprendizagem. Destacam-se aqui os paradigmas propostos por Ardoino, que compreende o conhecimento numa perspectiva multirreferencial, como um amplo espectro de modos de organizar a leitura, a compreensão e a reconstrução da realidade a partir de sistemas de referência diferenciados, não redutíveis uns aos outros (ARDOINO, 1993); por Boaventura Santos, que utiliza o ponto de vista de uma racionalidade estético-expressiva, emancipatória, para a construção do que denomina *paradigma de um conhecimento prudente para uma vida digna* (SANTOS, 1995); por Scott Lash, que desenvolve o paradigma de uma reflexividade estética e hermenêutica (LASH, 1994) e por Gibbons, que advoga o chamado *modo 2* de produção do conhecimento, considerado transdisciplinar, em rede, e articulado com processos de produção praticados em diferentes setores da sociedade (GIBBONS, 1994).[3]

Essas recentes produções expressam uma postura a favor da desconcentração e da descentralização dos *loci*, da desierarquização das formas de sistematização e da autorização dos diferentes modos de produção do conhecimento. Em

tais bases a aprendizagem passa a ser considerada como um processo de ligação entre o indivíduo e o mundo em que vive, garantindo-lhe a construção de seus próprios sensos e sentidos, em múltiplos âmbitos, a partir de suas próprias leituras de mundo, de suas interações sócio-culturais e também da informação e do conhecimento acumulado e disponível na sociedade.

No contexto dessas discussões passa-se a questionar os conceitos de *sociedade da informação* e *sociedade do conhecimento*. Assumindo que uma *sociedade da informação* não é ainda uma sociedade informada, Van der Zee apresenta uma pergunta-chave para o artigo que escreve: "por que não tomo a disponibilidade da informação (o conhecimento) mas a aquisição do conhecimento (a aprendizagem) como consideração primária?" E mais adiante responde: "não importa como se considere uma *sociedade da informação*, uma coisa está faltando a essa metáfora: as pessoas". E fazendo referência a outro autor complementa: "é preciso uma ligação que nos possibilite construir nossos próprios sentidos a partir da informação, sob pena das pessoas se sentirem derrotadas pela pressão da tecnologia e da economia" (VAN DER ZEE, 1994, p. 164).

Mencionando um trabalho muito conhecido de Patricia Cross, onde ela argumenta pela *expansão da educação para todo o povo na sociedade e nas múltiplas organizações da sociedade* (CROSS, 1986), Van der Zee toma a expressão *sociedade da aprendizagem* como uma metáfora para discutir a questão da educação de adultos e também para contribuir para a definição de um conceito que engendrou um *debate de proporções mundiais*. Desse

modo, o conceito de *sociedade da aprendizagem*, que surgiu muito ligado à educação de adultos e à articulação entre os sistemas educacionais e *outras agências* da sociedade – os meios de comunicação de massa, os sindicatos, as empresas dos setores produtivos, as instituições públicas de informação, saúde, segurança, etc. – passou a servir de lastro para a compreensão político-epistemológica dos impactos das tecnologias de informação e comunicação na formação do trabalhador.

Analisando o contexto das forças societárias que afetam as necessidades de aprendizagem de uma sociedade, esse autor aponta a explosão do conhecimento e da tecnologia, a automação, a flexibilidade no trabalho e em seu ambiente, o desemprego, o aumento do tempo livre do trabalhador e as mudanças nas relações ambientais, de gênero, intergeracionais e étinicas como alguns dos fatores que vêm demandando diferentes formas e conteúdos de atuação no sistema educacional. Ele sugere que, para o desenvolvimento de uma sociedade da aprendizagem, cinco critérios devem ser atendidos:

- "ampliar a definição de aprendizagem (educação como uma dimensão da sociedade)";
- "redirecionar os objetivos da aprendizagem (desenvolvimento para a completude)";
- "ir além da [relação] entre aprendizagem e instrução (ampliar a competência coletiva)";
- "criar a autonomia de aprendizagem (autoeducação)";
- "enfatizar uma abordagem política para a educação" (VAN DER ZEE, 1994, p. 165).

Tratando também da questão do desenvolvimento da sociedade da aprendizagem, Ball expressa sua crença na ampliação dos *loci* de aprendizagem: "não apenas escolas, faculdades e universidades mas também companhias, organizações, comunidades e cidades inteiras estarão participando [intencionalmente] dos processos de aprendizagem" (BALL, 1993, p. 2).

É nessa perspectiva que se busca construir – como produção acadêmica, investigando simultaneamente a realidade empírica e as construções teóricas – o conceito de *espaços sócio-culturais*, *multirreferenciais*, *de aprendizagem* e que, tentando fugir ao reducionismo que separa os ambientes de produção e os de aprendizagem, se procura definir como campo de estudo aqueles espaços que articulam, intencionalmente, processos de aprendizagem e de trabalho.

4 Os Espaços Multirreferenciais de Aprendizagem

O desafio de realizar a investigação supra-referida na sociedade contemporânea parte de uma pergunta-chave: que *loci* sócio-culturais se apresentam como espaços que articulam, intencionalmente, atividades de trabalho (*produção material* de bens e serviços) e processos de aprendizagem (*produção imaterial* de subjetividades e conhecimentos)?[4]

Mesmo no atual contexto das tecnologias de informação e comunicação sabe-se que, em sua grande maioria, indivíduos e coletivos sociais continuam a aprender em

espaços sócio-culturais bastante tradicionais: a família, a escola, a igreja e o local de trabalho não perdem o *status* de *espaços mais educativos da sociedade*. Cada vez mais, contudo, outros espaços convencionalmente não-considerados como *loci* de aprendizagem vêm rapidamente se constituindo e se impondo como tais. Na Região Metropolitana de Salvador, por exemplo, onde o desemprego é de mais de 20% e o turismo se expande velozmente, novos espaços de aprendizagem e de trabalho vêm surgindo: os contextos natural, histórico e social têm sido lastro para uma ampla produção econômica. O carnaval, a música de raízes afro-brasileiras, os espetáculos musicais; as praias e outras alternativas de lazer passaram a ter um papel fundamental na criação de novas alternativas de trabalho. Grande volume de conterrâneos brasileiros e visitantes estrangeiros, na condição de turistas, vem demandando a proliferação de espaços culturais e recreacionais, numa variedade assustadora. Assim, não é surpreendente que parques ecológicos e temáticos, casas de espetáculos, grupos musicais e clubes venham se multiplicando. E também nesses ambientes se desenvolvem alternativas de trabalho reinventadas e criativas.

Vale ressaltar, contudo, que todos esses espaços têm ampliado seu significado em termos do que podem oferecer para novas aprendizagens. Apenas para ilustrar, *clube*, por exemplo, implica desde o clube social ou a academia onde jovens aprendem esportes e outras manifestações culturais – modalidades de dança, estilos musicais – até o *clube de dominó da esquina*, onde vizinhos se reúnem em torno de jogos de tabuleiro, cartas e similares. Os grupos musicais, por sua vez,

são espaços de aprendizagem tanto sob a perspectiva dos adolescentes espectadores-partícipes que ali aprendem novas modalidades de dança e coreografias quanto sob a ótica das organizações que oferecem opções de profissionalização para crianças e jovens em bairros da cidade. Tais espaços têm trazido para Salvador a fama de grande celeiro cultural, com uma produção artística reconhecida internacionalmente.

Chamam a atenção não apenas os locais – singulares, geográficos – de aprendizagem, mas também as redes locais que as pessoas tecem intra e intersubjetivamente: num mesmo período de suas vidas elas convivem muito proximamente (no tempo e no espaço) nos ambientes da escola, do lar, do parque de lazer, do terreiro de candomblé, do *shopping center*... Nesses lugares entram em contato com diferentes formas de conhecer e organizar o conhecimento; expõem-se e interagem com diferentes referenciais de leitura da realidade. Nos clubes e nas famílias, por exemplo, aprendem através do senso comum; nas igrejas e nas comunidades étnico-religiosas, através dos mitos e das formas de conhecimento religioso; em comunidades específicas – como as profissionais e as étnicas – através do conhecimento privado; aprendem as linguagens artísticas e culturais da dança, da música, do artesanato e aprendem também o conhecimento científico, o acadêmico e, principalmente, o escolar.

Todos esses espaços trazem uma responsabilidade múltipla, uma vez que não se pode pensar que apenas o conhecimento escolar *dá conta* da formação dos indivíduos e dos coletivos sociais. Nessa sociedade da aprendizagem é preciso que pessoas e grupos sejam formados para educar as novas

gerações. São necessários currículos que retirem os estudantes do confinado espaço da escola – isolado do mundo concreto em que vivem – e lhes permitam (vi)ver a riqueza e a multiplicidade de conhecimentos com que chegam à escola. É preciso valorizar seus saberes, suas formas de ver o mundo; construir pontes que favoreçam o diálogo entre o saber escolar e o conhecimento cotidiano dos indivíduos sociais, de qualquer idade.

Quando buscamos identificar e compreender os diferentes espaços multirreferenciais de aprendizagem desta nossa sociedade e a partir daí construir esquemas teórico-práticos de referência, desafiamos formas hegemônicas de lidar com a informação e o conhecimento e de tratar a formação de indivíduos e de coletivos sociais. Assim, explicitar os espaços multirreferenciais de aprendizagem como *loci* sócio-culturais onde as interações se processam no sentido da construção de indivíduos e coletivos sociais – que têm na produção material e imaterial lastros para tecer a autoria de suas produções e têm *autonomia coletiva* para compreender o significado de sua participação na constituição social de si mesmos, do conhecimento e da sociedade – é um propósito a ser alcançado para ajudar a edificar uma sociedade mais digna e solidária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, Ricardo. *Adeus ao trabalho? :* ensaio sobre as metamorfoses e a centrabilidade do mundo do trabalho. 3. ed. São Paulo : Cortez, 1995.

ARDOINO, J. *L'approche multiréférentielle (plurielle) des situations éducatives et formatives.* Pratiques de Formation – Analyses, Paris, n. 25-26, p. 15-35, abr. 1993.

BALL, C. *Making sense of the reform and restructuring of education and training in the UK.* London : RSA ; The Learning Society Exchange, 1993.

BARBOSA, Joaquim Gonçalves (org.). *Reflexões sobre multireferencialidade.* São Paulo : Universidade Federal de São Carlos, 1998.

BECK, U. *Risk society* : towards a new modernity. London : Thousand Oaks ; New Delhi : Sage, 1986.

BOURDIEU, Pierre. *A economia das trocas simbólicas*. Introdução, organização e seleção de Sérgio Miceli. 2. ed. São Paulo : Perspectiva, 1987.

BRUNER, Jerome. *The process of education.* New York : Vintage Books, 1960.

BURNHAM, Teresinha Fróes. *Cognitive aspects on the implementation of lessons by biology students and teatchers*. Southampton : University of Southampton, 1983. PhD Thesis.

BURNHAM, Teresinha Fróes. A pós-graduação e a formação para a sociedade do conhecimento. *Estudos Acadêmicos*, Salvador, ano 1, jun. 1999.

BURNHAM, Teresinha Fróes. Vazio de significado político-epistemológico na escola pública. In: SOARES, M. B. et alli. *Escola básica.* São Paulo: Papirus ; CEDES ; ANDE ; ANPED, 1992. (Coletânea CBE). p. 89-102.

CASTELLS, Manuel. *The rise of the network society*. London: Blackwell, 1996.

CROSS, K. Patrícia. *Adults as learners* : increasing participation and facilitating learning. London: Jossey-Bass, 1986.

DEDECCA, Claudio Salvadori. Racionalização econômica e heterogeneidade nas relações e nos mercados de trabalho no capitalismo avançado. In: OLIVEIRA, C. E. B. de, MATTOSO, J. E. L. (org.). *Crise e trabalho no Brasil*: modernidade ou volta ao passado? São Paulo: Scritta, 1996.

DOWBOR, Ladislau. *Os novos espaços do conhecimento*, 1994. Lalau@psicnet.com.br.

FOUCAULT, Michel. *Microfísica do poder*. Organização, introdução e revisão técnica de Roberto Machado. 11. ed. Rio de Janeiro: Graal, 1993.

GIBBONS, Michael. *The new production of knowledge*. London: Sage, 1994.

LASH, Scott. Reflexive modernization: the aesthetic dimension. *Theory, Culture and Society*, v. 10, n. 1, p. 1-24, 1993.

MARTIN, W. J. The information society: idea or entity? *Aslib Proceedings*, v. 40, n. 11/12, p. 303-309, 1988.

MATTOSO, J. E. Levi. *A desordem do trabalho*. São Paulo : Scritta, 1995.

McLUHAN, Marshall, FIORE, Quentin. *Guerra e paz na aldeia global*. Rio de Janeiro : Record, 1971.

NONAKA, Ikujito, TAKEUCHI, Hirotaka. *Criação de conhecimento na empresa.* Rio de Janeiro : Campus, 1997.

OLIVEIRA, C. E. B. de, MATTOSO, J. E. L. (org.). *Crise e trabalho no Brasil* : modernidade ou volta ao passado? São Paulo : Scritta, 1996.

POLANYI, Michael. *Personal knowledge.* Chicago : University of Chicago, 1962.

RIFKIN, J. *The end of work* : the decline of the global labor force and the dawn of the post-market era. New York : Tarcher-Putnam, 1995.

ROSZAK, T. *The cult of information* : the folklore of computers and the true art of thinking. New York : Pantheon, 1986.

SANTOS, Boaventura de Souza. *Introdução a uma ciência pós-moderna.* Porto : Afrontamento, 1990.

SANTOS, Boaventura de Souza. *Toward a new common sense* : law science and politics in the paradigmatic transitions (after the law). London : Routledge, 1995.

SUÁREZ, D. O princípio educativo da nova direita : neoliberalismo, ética e escola pública. In: GENTILLI, P. (org.). *Pedagogia da exclusão* : crítica ao neoliberalismo em educação. Petrópolis : Vozes, 1995.

VAN DER ZEE, H. The learning society. In: RAGATT, P., EDWARDS, R., SMALL, N. (org.). *The learning society*: challenges and trends. London : Routledge ; The Open University, 1996.

* Este texto é produto do trabalho realizado na REDPECT – Rede de Pesquisa e Intervenção sobre Currículo e Trabalho – através do Projeto *Impactos da Globalização e das Novas Tecnologias na Formação do Cidadão-Trabalhador*, que tem o apoio do CNPq. Na redação do texto foi utilizada uma parte da palestra *La formation de cuidadanos-trabajadores*, apresentada na Conferência Internacional *Desarollo Humano*, ocorrida em março de 1998 em Barranquilla, Colômbia.

[1] O estudo citado no parágrafo anterior afirma que o nível de emprego tem se expandido nas indústrias de alta tecnologia e permanecido estagnado nos setores de média e baixa tecnologia, havendo perda de emprego nas indústrias baseadas em baixa qualificação.

[2] Não se quer estabelecer aqui uma dicotomia entre produção material e imaterial tomando por base a teoria de valor, mas apenas chamar atenção para a inclusão da produção da informação e do conhecimento no significado do termo *produção*.

[3] Ressalte-se o fato de que as bases de argumentação dessa perspectiva são de cunho pragmático, ao contrário dos três autores anteriores, que adotam um ponto de vista mais crítico-reflexivo.

[4] Cf. nota 2.

Este livro foi publicado
no formato 148 x 210 mm
miolo com papel xerox 75g/m^2
tiragem 300 exemplares
Impresso no setor reprográfico da EDUFBA
Impressão de capa e acabamento: Bureau